



**CONTROL  
EXPRESS**



**TAG 4**



## Extra Ausgabe von **QUALITY ENGINEERING**

2022

Messechefin Bettina Schall zieht Fazit über Control 2022

# „Der Nachholbedarf war riesig“

**Die Control war laut Bettina Schall, Geschäftsführerin von P. E. Schall, dem Veranstalter der Control, ein gelungener Restart. Im Interview zieht Sie ein Fazit zur und gibt einen Zukunftsausblick.**

*Frau Schall, die Control 2022 ist noch nicht vorbei. Lassen Sie uns trotzdem ein kurzes Fazit ziehen. Wie haben Sie die Stimmung in diesem Jahr wahrgenommen?*

In erster Linie habe ich die Aussteller und Fachbesucher erfreut und erleichtert darüber erlebt, dass man sich nun endlich wieder persönlich auf einer Fachmesse treffen kann. Der Nachholbedarf nach dem persönlichen Austausch ist groß, und so war durchweg eine positive und vorwärts gerichtete Stimmung mit intensiven Gesprächen zu erleben.

*Wie hat die Branche die zwei Pandemie-Jahre aus Ihrer Sicht verkraftet?*

Die Branche der Qualitätssicherung ist eine wachsende Branche, eine absolute Trendbranche! Das ist nicht nur meine Sicht, sondern Fakt. Denn aufgrund der steigenden Automatisierung und der geforderten Null-Fehler-Produktion ist die Qualitätssicherung so bedeutend wie noch nie. Auch wenn wegen der Pandemie die Präsenzveranstaltungen ausfallen mussten – die Unternehmen haben die Technologieentwick-



Bettina Schall, Messechefin der Control. freut sich über den erfolgreichen Restart der Control.

Bild: P.E. Schall

lung ja weiter vorangetrieben, und ich finde es bemerkenswert, was sich alles getan hat in der Zwischenzeit.

*Ist die Bedeutung der Qualitätssicherung noch einmal gestiegen?*

Ja, auf jeden Fall. Die gebotene Ressourcenschonung, die verbreiteten Remote-Services, Individualisierung und auch Miniaturisierung in der Produktion machen das Messen, Prüfen und Inspeizieren immer wichtiger. Präzision, Vernetzung, Rückverfolgbarkeit und Dokumentation der Analyseergebnisse haben eine Bedeutung wie noch nie vorher.

*Welche technischen Neuerungen haben die Besucher dieses Jahr besonders angezogen?*

Sicher war es besonders zu erleben, dass die Künstliche Intelligenz Einzug in die Qualitätssicherung gehalten hat und kein theoretisches Gebilde mehr ist. KI ist bei sehr vielen Ausstellern ein Thema, das uns weiter begleiten wird. Ebenfalls interessant ist der Fakt, dass die Prüf- und Messvorgänge zunehmend inline in der Fertigung vorgenommen werden, also direkt im Produktionsvorgang. Hier gewinnt die Bildverarbeitung noch mehr Relevanz, auch im Zusammenhang mit KI-Algo-

rithmen. Hier werden wir in den nächsten Jahren noch spannende, praxisrelevante Fortschritte erleben.

*In welchen Bereichen sehen Sie noch Wachstumspotenzial für die Messe?*

Jetzt kommen wir mit unseren Ausstellern und Fachbesuchern nach der Pandemie erst einmal ins gewohnte Fahrwasser. Die Control ist weltweit anerkannte Leitmesse für die Qualitätssicherung, und das bleibt sie auch. Unseren Standard, unser Konzept und unser Format halten wir und freuen uns schon jetzt auf das Branchenhighlight im Mai 2023.

*Wird die Kombination aus Präsenzmesse und zusätzlichem virtuellem Angebot ein Modell für die Zukunft sein?*

Unbestritten sind die virtuellen Angebote nützlich und sinnvoll und waren wirklich ein Segen in der messefreien Zeit. Aber wir wissen – und hören und lesen es von vielen Beteiligten –, dass in der Investitionsgüterbranche eine Präsenzmesse durch nichts zu ersetzen ist. Anbieter und Anwender benötigen den persönlichen, substanziellen Fachaustausch, er ist geschäftsentcheidend. Die Menschen brauchen das direkte Gespräch auf Augenhöhe. Deshalb freuen wir uns schon jetzt auf die nächste Control im Mai 2023.

Markus Strehlitz

**iqs**  
CAQ mit System

→ HALLE 8 / STAND 8208

## INHALT

### ► TRENDS

- 16** Roundtable: Digitalisierung bietet der Messtechnik neue Chancen
- 20** Vision-Technologien: Fraunhofer Vision präsentiert große Auswahl an Bildverarbeitung und optischen Systemen
- 26** Berührungslose Messtechnik: Sonderschau in Halle 6 zeigt breites Spektrum an Innovationen

### ► KURZ-INTERVIEWS

- 07** Wolfgang Zeller, Mitutoyo
- 09** Marcus Czabon, Accretech
- 10** Dr. Marc Wawerla, Zeiss
- 12** Dr. Heike Wenzel, Wenzel
- 14** Andreas Großmann, Plato
- 15** Dr. Ralf Christoph, Werth
- 18** Stefan Weber, iqs
- 22** Christian Janko, Bruker Alicona
- 23** Karl-Jürgen Lenz, OGP
- 24** Otto Boucky, Jenoptik
- 25** Heiko Müller, Renishaw
- 28** Michael Sackewitz, Fraunhofer Vision
- 31** Christof Reinhart, Volume Graphics

Visuelles Inspektionssystem

## Automatisierte Ansichtenplanung für komplexe Oberflächeninspektion

Das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM zeigt ein robotergestütztes Inspektionssystem zur vollständigen Oberflächenprüfung industrieller Bauteile mit dem Fokus auf der Prüfplanung. Mit der neuen Entwicklung V-POI (Viewpoint of Interest) wird eine Simulationsumgebung zur Visualisierung der

Prüfplanung vorgestellt, mit der die üblicherweise im Labor durchgeführte Konzeption eines Oberflächeninspektionssystems virtuell nachgebildet werden können. Durch den Einsatz von V-POI können die erforderlichen Komponenten und Konfigurationen evaluiert sowie erste Bilddatensätze simuliert werden, die für die

weitere Entwicklung von Inspektionsalgorithmen (sowohl klassische Bildverarbeitung als auch auf maschinellem Lernen basierende Ansätze) benötigt werden. Darüber können spezifische Prüfsituationen bewertet werden, die während der Produktion auftreten können, um die Robustheit des Prüfsystems zu testen.

V-POI ist eine webbasierte Lösung, die eine vollständig virtuelle Planung eines visuellen Inspektionssystems auf Grundlage des digitalen Zwillings des inspezierten Objekts, der Oberflächenparameter und der physikalischen Parameter der Sensorik er-

Weiter auf Seite 2



# Securing Quality Together

www.accretech.eu

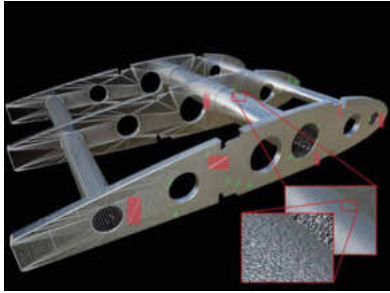


EUROPE



Fortsetzung von Seite 1

möglichst. Außerdem bietet es bereits vor dem Betreten des Labors die Möglichkeit, das Erfassungssystem virtuell zu konstruieren und auf der Grundlage simulierter fotorealistischer Erfassungsergebnisse zu bewerten. Es kann einen optimierten Inspektionsplan vorschlagen, der erforderlich ist, um das gesamte Objekt



Oberflächenprüfung eines Flugzeugflügels.

abzudecken, der aber je nach Bedarf bzw. Bewertung der Inspektionsabdeckung jedes Standpunkts geändert werden kann. Die fotorealistische Bildsimulation ermöglicht die Simulation von Fehlerreaktionen, die Bewertung des Systemverhaltens unter verschiedenen Bedingungen und die Erstellung von ML-Trainingsdatensätzen, selbst wenn keine physischen Proben zur Verfügung stehen. Mit Hilfe der präzise ermittelten Kamera- und Beleuchtungspositionen im Raum ist es möglich, ein festes Prüfsystem zu konstruieren oder die Positionen an einen Manipulator zu übertragen, der die Prüfung weiter durchführen kann. Neue visuelle Inspektionsverfahren für Inline-Inspektionssysteme können damit unabhängig von der Komplexität und Änderungsrate des

Produkts konstruiert, geändert und eingesetzt werden. Demonstriert wird die Simulationsumgebung anhand der Oberflächenprüfung von industriellen Bauteilen, insbesondere Freiformoberflächen. Hier sind die Prüfteile oft sehr komplex und es ist nicht leicht, Kamera und Beleuchtung so zu führen, dass tatsächlich die gesamte Oberfläche stabil geprüft werden kann. Das vom Fraunhofer ITWM entwickelte System ermöglicht es daher, Bauteile aufgrund des Vorwissens aus CAD-Daten vollständig automatisiert zu scannen. Mithilfe eines Roboters werden eine herkömmliche Kamera und eine diffuse Beleuchtungseinheit um das Objekt geführt. Die bereits gescannten Bauteilregionen werden markiert (iO/nIO), sodass unabhängig von der Bauteil-

komplexität nach einer bestimmten Anzahl von Bildaufnahmen ein vollständiger Oberflächenscan gewährleistet wird. Messbereich und Länge der minimal notwendigen Scandauer können beliebig an die Anforderungen der Inspektionsaufgabe angepasst werden. CAD-Daten von Bauteilen mit komplexer Geometrie beinhalten wertvolle Information über die Orientierung und Krümmung der Bauteiloberfläche. Diese Informationen in Kombination mit Strahlenverfolgungsverfahren (Raytracing) ermöglichen eine effiziente Berechnung des Bauteils aus der Perspektive der Kamera. Somit ist es möglich, die Sichtbarkeit der Bauteilregionen für eine Kamera zu bestimmen.

Fraunhofer ITWM, Halle 6, Stand 6301

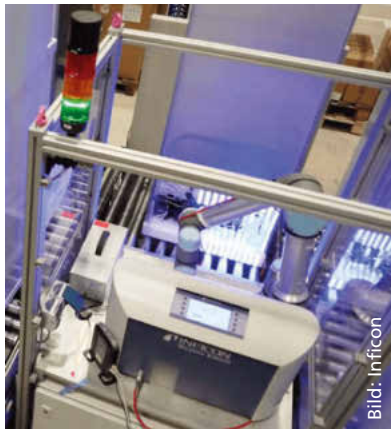
3D-Bilderkennung

## Dichtheitsprüfung mit Schnüffelspitzen

**Inficon präsentiert auf der Control ein Gesamtlösungspaket für die Roboter-schnüffellecksuche in der Fertigungslinie von Kältschränken.**

Das Highlight: Ein eigens für Inficon entwickeltes visuelles Analysesystem aus 3D-Scanner und Software gestattet es, die zu prüfende Stelle in Echtzeit exakt zu lokalisieren. Darüber hinaus wird die Bahnplanung des verwendeten Roboters in Verbindung mit dem Lecksuchgerät Ecotec E3000 so optimiert, dass dieser alle Prüfpunkte auf dem kürzesten Weg ansteuert und es dabei zu keinerlei Kollisionen mit den Bauteilen kommt. Damit ist der Ecotec E3000 unter Einsatz von 3D-Bilderkennung das nach Unternehmensangaben weltweit erste robotergestützte Multigas-Schnüffellecksuchgerät. Bei Kälte-Klima-Geräten sind Löt-

stellen besondere Schwachpunkte in Sachen Kältemitteldichtheit. Darum hat Inficon die Dichtheitsprüfung um den Ecotec E3000 mit einer sehr leistungsfähigen 3D-Bilderkennungslösung ausgestattet. Dank Echtzeit-Vergleich einer mit Streifenlicht erzeugten 3D-Punktwolke lokalisiert es beispielsweise zu prüfende Lötstellen auf den Millimeter genau. Bei neuralgischen Stellen wie etwa Löt- oder Schweißpunkten, deren genaue Position aufgrund von Fertigungstoleranzen oft erheblich schwankt, sorgt die Bilderkennung dafür, dass der Roboterarm die Schnüffelspitze millimetergenau platziert. Darüber hinaus erkennt sie nicht erreichbare Prüfpunkte, die von anderen Elementen verdeckt werden oder deren Anfahrt zu einer Kollision führen würde. Das 3D-Analysesystem mit der exklusiv für Inficon entwickelten Software lokalisiert nicht nur relevante Prüfstellen, sondern stellt



Auf der Control ist Inficon mit einer Teststation vertreten.

auch sicher, dass der Roboterarm automatisch den kürzesten und damit schnellsten Weg absolviert, wodurch alle potenziellen Lecks in der kürzesten Zykluszeit getestet werden können. Viele Lötstellen sind wegen baulicher Beschränkungen zudem nur schwer oder gar nicht zugänglich. Zudem kann es vorkommen, dass der Abstand zwi-

schen zwei Bauteilen zu gering ist, sodass es beim Anfahren von Prüfpunkten zu Kollisionen und folglich Beschädigungen des Geräts kommen würde. Die integrierte Kollisionserkennung vermeidet dies, indem sie die Prüfstelle als „nicht anfahrbar“ kennzeichnet. Das automatisierte Echtzeit-Feedback gewährleistet, dass das betroffene Gerät direkt in die manuelle Nachprüfung übergeben wird. Dort muss nur die vom System angezeigte Lötstelle geprüft werden. Bei Lötstellen muss die Schnüffelspitze exakt und so nah wie möglich an der Lötverbindung ansetzen, um den größtmöglichen Teil einer austretenden Kältemittel-Gaswolke prozesssicher einzusaugen

Inficon, Halle 4, Stand 4307

Control-Fazit

## So schön kann Messe sein



Nach zweijähriger Pause bricht der letzte Tag des „Control-Restarts“ an. Für uns in der Redaktion des Control Express sind die Messetage wie im Flug vergangen und es hat Spaß gemacht wieder Messeluft zu schnuppen. Wie jeden Tag haben wir auch heute wieder einen bunten Strauß an neuen Produkten zusammengetragen. Unter anderem das Interview mit Messe-Chefin Bettina Schall, die ein positives Fazit zur Control 2022 zieht. Auch uns gegenüber haben viele Aussteller kundgetan, dass sie mit der Qualität der Besucher sehr zufrieden sind. So soll es sein. Doch auch die Kreativität der QS-Branche soll nicht unerwähnt bleiben. Wenn man durch die Hallen streift, trifft man nicht nur auf Mess- und Prüftechnik, Software und Bildverarbeitung. Es ist beeindruckend, wie viel Kreativität und Engagement die Aussteller in die Gestaltung ihrer Stände stecken.

Alexander Götz, Chefredakteur  
Quality Engineering

## CONTROL EXPRESS

Sonderausgabe der Zeitschrift  
Quality Engineering

Herausgeberin:  
Katja Kohlhammer

Verlag:  
Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH,  
Ernst-Mey-Strasse 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen,  
Germany

Geschäftsführer:  
Peter Dilger

Verlagsleiter:  
Peter Dilger

Chefredakteur:  
B.A. Alexander Götz (ag),  
Phone +49 711 7594-438

Redaktion:  
Alexander Götz, Sabine Koll, Markus Strehlitz,  
Bettina Tompert, Tobias Meyer  
qe.redaktion@konradin.de

Redaktionsassistent:  
Daniela Engel, Phone +49 711 7594-452,  
E-Mail: daniela.engel@konradin.de

Layout:  
Michael Kienle, Phone +49 711 7594-258

Anzeigen:  
Gesamtanzeigenleiter: Joachim Linckh,  
Phone +49 711 7594-565  
E-Mail: joachim.linckh@konradin.de

Auftragsmanagement:  
Annemarie Olender, Phone +49 711 7594-319,

Gekennzeichnete Artikel stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Gewähr. Alle Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Stuttgart.

Druck: Konradin Druck GmbH,  
Leinfelden-Echterdingen  
Printed in Germany

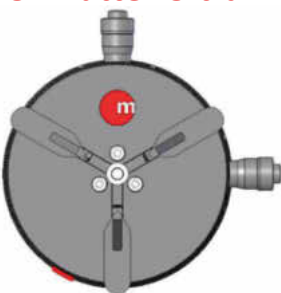
© 2022 by Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH,  
Leinfelden-Echterdingen

**konradin**  
mediengruppe



HALLE 4 Stand 4217 - Wir freuen uns auf Ihren Besuch

**UP-Futter Ultra Präzis justierbar / CT-Fix Computertomographie  
E-Chuck elektrisch Spannen**





**Control**  
03.-06.05.22  
Halle 7, Stand  
7101

### **TomoScope® XS Baureihe**

- Integriertes Werkstückwechselsystem als kostengünstige Alternative zur Roboterbeladung
- Röhre im Monoblock-Design mit 200 kV Beschleunigungsspannung

## **Produktneuheiten 2022**

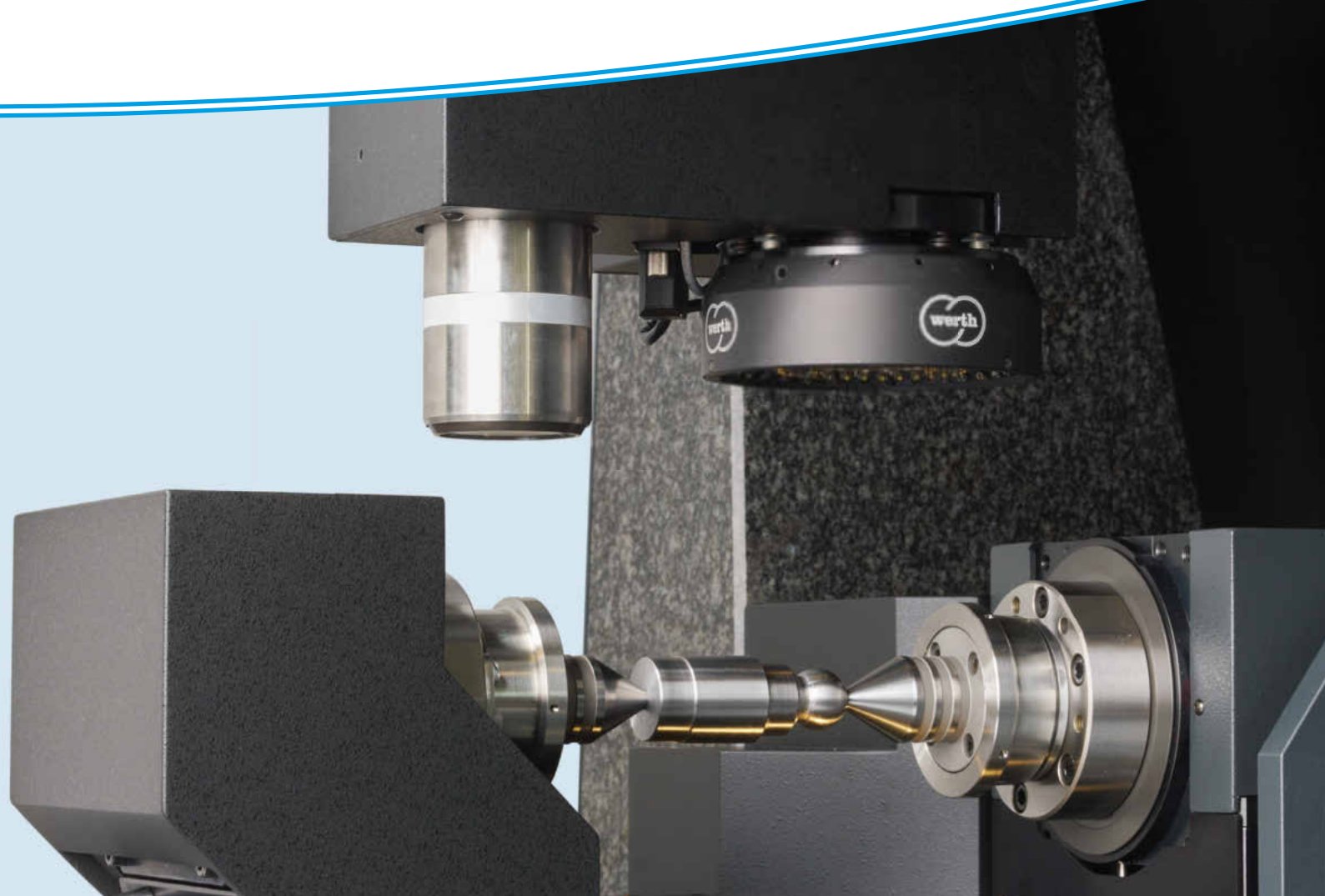
## **Multisensorik und Computertomografie**

### **VideoCheck® Baureihe**

- Luftgelagerte CNC-Drehachse zur hochgenauen Rundheits- und Geradheitsmessung
- Patentierter Multisensor Chromatic Focus Zoom

Werth Messtechnik GmbH  
Siemensstraße 19  
35394 Gießen, Deutschland  
mail@werth.de  
Tel. +49 641 7938-0

**www.werth.de**





## Thermografie

## Zerstörungsfreier Blick ins Innere

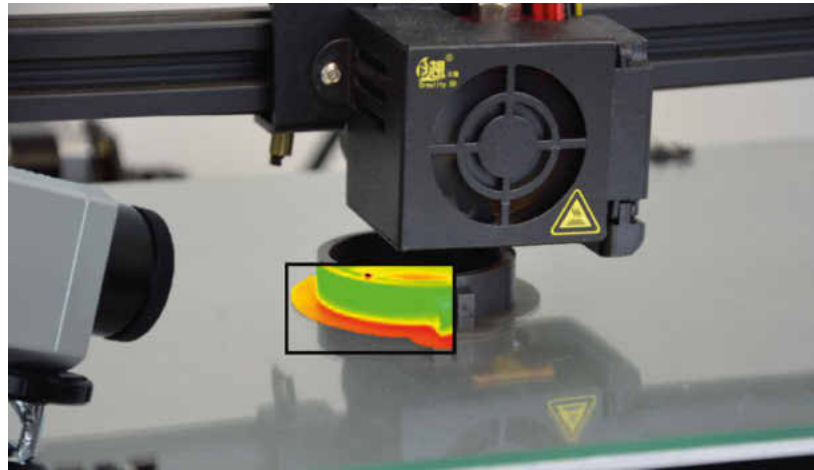


Bild: SKZ

Ein neues Messsystem des SKZ gewährt einen zerstörungsfreien Blick ins Innere von additiv gefertigten Kunststoffprodukten. Das SKZ besitzt langjährige Erfahrungen und umfassendes Know-how in der zerstörungsfreien Prüfung. Erstmals bietet es nun ein speziell für die additive Fertigung von Kunststoffbauteilen mit dem Fused Deposition Modeling (FDM) Verfahren konzipiertes kostengünstiges thermografisches Prüfsystem zur Fehlstellendetektion mittels Wärmebildkameras zum Erwerb an. Beim FDM-Verfahren wird das Bauteil durch schichtweisen Auf-

trag von erhitzten Kunststofffilamenten hergestellt. Typische Fehler, die beim Druckprozess auftreten können, sind eine fehlende Schichthaftung, Risse, Hohlräume und Verzug des Bauteils. Diese können mit dem thermografischen Prüfsystem des SKZ durchgehend live während des Bauteildrucks visualisiert werden. Das neue System überwacht und dokumentiert den Druckprozess mithilfe von Wärmebildkameras, erfasst produktionsbedingte Fehlstellen und sortiert die Bauteile gegebenenfalls aus.

SKZ, Halle 6, Stand 6201

## Optische Messtechnik

## Neue Multipart-Funktion von Nela



Bild: Nela

Auf der Control präsentiert Nela die neue Multipart-Funktion für seine optischen Mess-, Prüf und Sortiersysteme. Diese sorgen laut Hersteller für noch mehr Einsatzmöglichkeiten und Flexibilität in der Qualitätssicherung. Mit der Multipart-Funktion können unterschiedliche Bauteile in demselben Prüfsystem verarbeitet werden – bei vollautomatischer Anpassung der Sensorik und der Prüfalgorithmen.

Die neue Funktion ermöglicht es Anwendern, durchmischte Teile durch die Prüfanlage laufen zu lassen, ohne vorherige Änderung

der Einstellungen an der Maschine. Das Prüfsystem erkennt automatisch, welcher Teiletyp vorliegt und aktiviert die entsprechenden Sensoreinstellungen und Prüfbäume – und zwar on-the-fly. Dabei wird, je nach Materialbeschaffenheit der Prüflinge und der Prüfaufgabe, gegebenenfalls auch die Wellenlänge der Beleuchtung angepasst. So können bei unterschiedlich farbigen Bauteilen noch schärfere Kontraste erzeugt werden.

Die Multipart-Funktion sorgt auch bei der Prüfung von Bauteilen mit zwei unterschiedlichen Seiten dafür, dass die jeweils richtigen Parameter automatisch geladen beziehungsweise Prüfzonen und Beleuchtung entsprechend angepasst werden. Die Multipart-Funktion wird auf der Control anhand von unterschiedlich farbigen Kunststoffteilen im vollautomatischen Glaskörper-Inspektionssystem Nela TAVI.02 gezeigt. Dank der automatischen Frequenzumstellung bei der Beleuchtung können zum Beispiel feinste Partikel und Defekte an der Teiloberfläche gefunden und voneinander unterschieden werden, was zu deutlich reduziertem Ausstoß und damit zu weniger Recyclingvolumen führt.

Nela, Halle 6, Stand 6412

## Wellenmessmaschine

## Optische Messmaschinen für zylinderförmige Bauteile

**Vicivision präsentiert in Halle 6, Stand 6504 eine optische Wellenmessmaschine. Mit ihr sollen in Sekunden-schnelle objektive Messergebnisse direkt in der Produktion möglich sein.**

Bei Drehteilen geht es um höchste Genauigkeit. Kleinste Abweichungen können dazu führen, dass gefertigte Teile nicht verbaut werden können – hohe Ausschussraten, Kosten und Zeitverluste sind die Folge. Um zylinderförmige Bauteile exakt und schnell zu vermessen, hat Vicivision mit der Prima eine optische Wellenmessmaschine entwickelt, die sich als Einstiegsmodell auch für kleinere Drehereien eignet. Präsentiert wird die neue, ebenso leistungsstarke wie kostengünsti-

ge Baureihe auf der Control am Stand 6504 in Halle 6.

Das Messen wellenförmiger Bauteile gehört zum Tagesgeschäft vieler Produktionsunternehmen, insbesondere aus der Automobil- und Fahrzeugindustrie und dem allgemeinen Maschinenbau. Dabei werden gerade in kleineren Zulieferbetrieben oft noch traditionelle Messmittel wie Mikrometer, Höhenmesser, Profilprojektoren, Lehren oder komplexe Systeme wie Formtester für die täglichen Messaufgaben eingesetzt. Die durchschnittliche Vermessung eines Bauteils kann dabei schon einmal 10 bis 30 Minuten dauern und erfordert meist Fachpersonal.

Mit der Wellenmessmaschine Prima hingegen werden Drehteile in 30 bis 60 Sekunden vermessen und alle Messwerte automatisch

gespeichert.

„Prima ist eine Investition in die Qualitätssicherung und Digitalisierung von Drehereien, die Kosten spart und sich in kurzer Zeit amortisiert, auch in kleinen Betrieben“, erklärt Karl Scheiner, Leiter Vicivision Deutschland. Unterstützung beim Programmieren bietet die neu entwickelte Bedienersoftware „Dream“.

Außerdem stellt Vicivision noch eine optische Technologie mit neuem konfokalem Sensor für Tiefen- und Konkavitätsmessungen vor. Sowie eine neue E-Learning-Plattform mit mehr als 50 Tutorials, individuellem Online-Training und Unterstützung bei der Programmierung.

Vicivision, Halle 6, Stand 6504

## Oberflächenprüfung

## Helmut Fischer erweitert PCB-Serie

Mit der Einführung des Fischer-Scope X-RAY XDAL-PCB ergänzt Helmut Fischer seine PCB-Serie. Dank der Kombination aus Multikollimator und einem hochempfindlichen Silizium-Drift-Detektor (SDD) wird eine höhere Zählrate erreicht, woraus eine exzellente Energieauflösung, kurze Messzeiten und optimale Wiederholpräzision resultiert. Das Tischgerät zeichnet sich durch seine einfache Bedienung aus und eignet sich optimal für die Messung funktionaler Schichten sowie kleinsten Bauteilen und Strukturen auf Leiterplatten.

Als Komplettanbieter im Bereich Oberflächenprüfung arbeitet Helmut Fischer kontinuierlich da-

ran, sein Portfolio genau auf die Bedürfnisse seiner Kunden abzustimmen. Mit der PCB-Geräteserie bietet der Messtechnikspezialist dem Anwender spezialisierte Messlösungen für Leiterplatten. Das neue XDAL-PCB ergänzt die PCB-Baureihe, da es die Lücke zwischen den kostengünstigeren Einstiegsgeräten XULM-PCB und XDLM-PCB und dem Premiumgerät XDV-µ PCB schließt.

Das Messgerät verfügt über eine elektrisch wechselbare Vierfach-Blende (Kollimator) sowie einen dreifach wechselbaren Primärfilter. So werden für jede Messung ideale Anregungsbedingungen geschaffen. Dies bedeutet Flexibilität für eine Vielzahl an Messaufgaben. Dank seines Silizium-

Drift-Detektor (SDD) eignet es sich ideal für komplexere Messaufgaben und sehr dünne Schichten. Der manuell herausziehbare Messtisch ermöglicht eine schnelle und einfache Probenpositionierung. Dieser kann zusätzlich mit einer Messtischerweiterung oder automatisiert konfiguriert werden.

Das XDAL-PCB eignet sich laut Hersteller optimal zur Qualitätssicherung in der Fertigung und Anwendungen wie die Bestimmung des Bleigehalts im Lot oder von Phosphor, der Analyse der Zusammensetzung von Galvanikbädern oder des typischen Schichtaufbaus auf PCB.

Helmut Fischer, Halle 6, Stand 6501

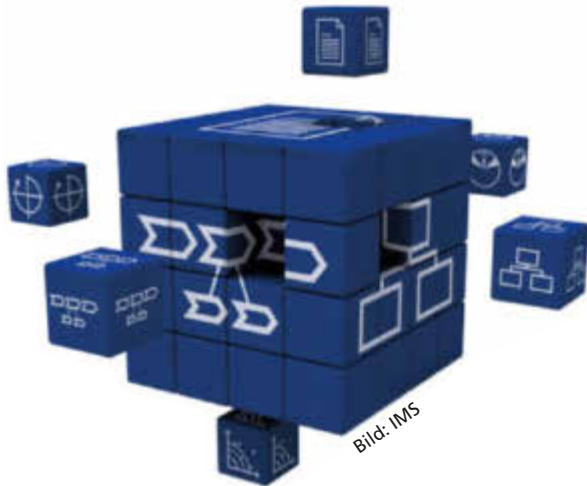


Bild: Helmut Fischer



Software

## Integriertes Managementsystem mit Prozessdigitalisierung



Mit der Software IMS Premium kann ein integriertes Managementsystem umgesetzt werden. Sie bietet ein umfangreiches Qualitätsmanagement und unterstützt beim Management von klaren Strukturen, Regeln, Regelungen von Abläufen und der Sicherstellung der Einhaltung von Vorschriften und Anweisungen. Durch die nahtlose Weiterführung von Workflows über Systemgrenzen hinaus soll das automatisierte Managementsystem einen komplett papierlosen und durchgängigen Informationsfluss

gewährleisten. Es kann damit nicht nur eine lückenlose, normgetreue und nachvollziehbare Dokumentation aller möglichen Geschäftsfälle umgesetzt, sondern auch eine vereinfachte, verantwortungsbezogene Aufgabensteuerung realisiert werden. Als Ergänzung zur Kernfunktionalität bietet IMS eine Vielzahl an individuell vorkonfigurierten Lösungen wie zum Beispiel Audit, Risiko, Vertrag, Verbesserungsvorschlag oder Kundenmeldungen an.

IMS, Halle 8, Stand 8404

Schnüffellecksucher

## Lokalisiert Lecks auch aus größerer Entfernung



Der Prüfgas-Lecksucher ASM 306 S von Pfeiffer Vacuum deckt alle industriellen Schnüffelanwendungen ab, insbesondere in der Kälte- und Klimatechnik. Die Empfindlichkeit liegt bei  $10^{-7}$  mbar l/s an. Das Produkt wurde zur Durchführung schneller und wiederholbarer Messungen entwickelt, wobei entweder Helium oder Wasserstoff als Prüfgas zum Einsatz kommen. Kurze Signalerholzeiten bei großen Lecks sollen laut Hersteller für hohe Betriebsverfügbarkeit sorgen, der hohe Gasdurchsatz erlaube eine einfache und präzise Lokalisierung von Lecks auch aus größerer Arbeitsentfernung und mit hohen Verfahrensgeschwindigkeiten.

Bei der Entwicklung des ASM 306 S lag ein besonderes Augenmerk des Herstellers auf der Ergonomie der Schnüffelsonde im Sinne der Anwenderfreundlichkeit. Zur flexiblen Anpassung an die jeweilige Anwendung ist die Sonde mit verschiedenen Schlauchlängen erhältlich. Die Schläuche können bei dem neuen Prüfgas-Lecksucher unabhängig von der Sonde gewechselt werden. Das Hauptdisplay besteht aus einem 7-Zoll-Touchscreen. Im Falle eines Lecks leuchten je nach Signalstärke farbige LEDs direkt an der Schnüffelsonde in Echtzeit auf.

Pfeiffer Vakuum, Halle 4, Stand 4415

# Mitutoyo

www.mitutoyo.de



Bringt Sie in Zukunft weiter.  
Messtechnik von Mitutoyo.

# GETRIEBE/ GEHÄUSE

**HALLE 7**  
STAND 7401/7501



WEITERE INFOS ZU MITUTOYO  
SUPPORTS E-MOBILITY



<https://www.facebook.com/MitutoyoDeutschland>

<https://www.instagram.com/mitutoyogermany/>

<https://www.linkedin.com/company/mitutoyo-deutschland/>



**BESUCHEN SIE UNS!**  
**CONTROL, 03. – 06. MAI 2022**



Messtechnik

# Vollständig messen und analysieren mit CT

**Werth erweitert zur Control die Kompaktgerätefamilie Tomoscope XS und erhöht Funktionsumfang, Bedienkomfort sowie Geschwindigkeit der Tomoscope-Messsoftware Winwerth.**

Mit dem Tomoscope XS FOV hat Werth die Familie der kompakten Koordinatenmessgeräte mit Röntgen-Computertomografie-Sensorik erweitert. Auch das neue Gerät sorgt mit einer Leistung von bis zu 500 W und vergrößertem Messbereich für schnelle Messergebnisse in Fertigung und Messraum. Mit den Tomoscope-XS-FOV-Geräten bietet der Hersteller aus Gießen Computertomografie zum Preis von konventionellen taktilen oder Multisensor-Koordinatenmessgeräten. Die Vorteile der Röntgenröhrentechnik der Tomoscope-XS und Tomoscope-XS-Plus-Geräte stehen jetzt auch für stärkere Röntgenquellen mit 200-kV-Beschleunigungsspannung zur Verfügung. Dies erweitert den Einsatzbereich zum Beispiel auf Werkstücke aus dichteren Materialien beziehungsweise mit größeren Durchstrahlungslängen. Die Transmissionsröhre bietet eine hohe Auflösung bei gleichzeitig kurzer Messzeit. Die Röntgenquellen im offenen Monoblock-Design mit Longlife-Target und Longlife-Filament benötigen nur

eine Wartung pro Jahr. Für alle Kompaktgeräte ist jetzt auch ein in die Umhausung integriertes Werkstückwechselsystem (Gebrauchsmuster) verfügbar, das eine kostengünstige Alternative zur Roboterbeladung darstellt.

## Offline-Simulation des Tomografieprozesses

Der Multimaterialscan von CT-Volumendaten ermöglicht beispielsweise eine vollautomatische, subvoxelgenaue Berechnung und Trennung der STL-Punktwolken für Kunststoff und Metall von Steckverbindern. Mit Tomosim wird erstmals in einer Koordinatenmesssoftware der Tomografieprozess anhand von CAD-Daten offline simuliert. Hierbei erfolgt die realitätsnahe Berechnung eines Volumens einschließlich aller wesentlichen Artefakte unter Berücksichtigung der eingestellten CT-Parameter. Die simulationsbasierte Offline-Programmierung ermöglicht eine Beschleunigung der Prozesse durch parallele Erzeugung der Messabläufe und Reduzierung der Stillstandszeiten des Messgerätes. Volumenbasierte Auswertungen wie Grat- oder Texterkennung können offline eingelernt, CT-Parameter getestet und die Notwendigkeit von Artefaktkorrekturen geprüft werden. Um eine hohe Auflösung zu erreichen, muss der Abstand des



Stärkere Röntgenquellen mit 200-kV-Beschleunigungsspannung erweitern den Einsatzbereich der Tomoscope-XS-Gerätefamilie.

Werkstücks zur Röntgenröhre sehr gering sein. Sollen große, flache Werkstücke wie etwa Leiterplatten tomografiert werden, würde aufgrund des großen Aspektverhältnisses das Werkstück dann bei der Drehung zur Aufnahme der Durchstrahlungsbilder mit der Röntgenquelle kollidieren. Eine Lösung bieten

Swing- und Planar-Laminografie, bei denen der Winkelbereich für die Aufnahme der Durchstrahlungsbilder stark reduziert ist beziehungsweise nur planar bewegt wird.

Die neue Winwerth Version 9.44 enthält viele weitere Funktionen für die Tomoscope-Geräte, außerdem wurden Bedienkomfort,

Messzeit und Flexibilität verbessert. Beispielsweise kann der Bediener jetzt eine beliebige Vergrößerung wählen und ohne Einmessen sofort eine Messung starten. Die neue Vergrößerung wird mithilfe einer erweiterten Geometriekorrektur und der eingemessenen Vergrößerungen berechnet. Bei erhöhter Flexibilität spart man gleichzeitig Messzeit.

## Komplette Messung über Nacht

Nicht nur die unterschiedlichen Messaufträge, sondern auch die Auswertung durch mehrere parallel arbeitende Rechner lässt sich jetzt automatisch steuern. Sobald die laufende Auswertung beendet ist, wird der nächste Auftrag aus der Warteschlange an den nun freien PC übergeben. Damit kann die komplette Messung inklusive Auswertung in mannslosen Schichten über Nacht oder am Wochenende stattfinden.

Interessant für die Auswertung der CT-Messungen sind auch die 3D-Wandstärkenmessung beispielsweise an Flaschen und die automatische Graterkennung mit farbcodierter Abweichungsdarstellung und Analysemarkern, die zum Beispiel alle 0,5 mm die maximale lokale Gratlänge anzeigen.

**Werth, Halle 7, Stand 7101**

Bildverarbeitung

## Performance-Kameras für Umgebungen bis 60 °C

**Die CMOS-Kameras der FXO-Serie von SVS-Vistek weisen neben zahlreichen technischen Vorzügen eine Besonderheit auf, die aktuell vor dem Hintergrund der Bauteileknappheit extrem wichtig ist: Sie sind sofort lieferbar.**

Selbst Modifikationen und spezifische Kundenwünsche an den Basismodellen realisiert SVS-Vistek kurzfristig und ermöglicht Anwendern somit die Einhaltung von Terminvorgaben. Basis der FXO-Kameras sind Pregius-S-Bildsensoren der IMX54x-Serie von Sony. Sie vereinen mit moderner Backlight-Technologie scheinbar widersprüchliche Forderungen: Aus kleinen 2,74 µm-Pixeln mit Global Shutter können Bilder generiert werden, deren Dynamic Range typischerweise bei 72 dB liegt. Die FXO-Modelle sind mit Auflösungen von 5 bis 24,5 Megapixel und Frameraten von 30,4



bis 124 Bildern pro Sekunde erhältlich und decken damit ein breites Einsatzfeld ab. Bei den Schnittstellen haben Anwender die Wahl zwischen der 10GigE-Schnittstelle für günstige, paketorientierte Anwendungsfälle oder dem Coaxpress-12-Interface

für Anforderungen mit geringster Latenz. Bei den Kameras sind viele technische Features integriert. Neben Standardfunktionen wie ROI, LUT und Binning sorgen moderne Merkmale wie unter anderem das Color Transformation Tool

von SVS-Vistek für leistungsfähige Optionen im Einsatz. Diese Farbtransfunktionsfunktion geht weit über die Funktionalität eines herkömmlichen Weißabgleichs hinaus und erlaubt die Umwandlung von Farbräumen für eine bessere Farbwiedergabe, um Bilder bei Bedarf entsprechend der menschlichen Farbwahrnehmung darzustellen.

## Farbwiedergabe lässt sich anpassen

Neben fertigen Umrechnungsmatrizen für die standardisierten Lichttemperaturen D50, D65, TL84 und A können Anwender auch eigene Umrechnungsmatrizen definieren und die Farbwiedergabe so an spezifische Beleuchtungssituation anpassen. Als FPGA-basiertes Feature läuft die geänderte Farbdarstellung in Realtime in der Firmware der Kamera ohne Zeitverlust ab. Weitere Besonderheiten der FXO-Serie sind unter anderem das

Precision Time Protocol (PTP), das eine gemeinsame Zeitbasis mehrerer Kameras mit GigE Vision-Protokoll zur synchronisierten Bilderfassung ermöglicht, oder der Einsatz von Power-over-Ethernet (PoE) zur Reduzierung von Anschlüssen und Kabeln. Dies führt ebenso zu Kosteneinsparungen wie der integrierte 4-Kanal LED Strobe Controller, der eine Ansteuerung der Power-Out-Ausgänge der FXO-Kameras zum Betrieb von LED-Beleuchtungen ohne externen Controller zulässt. Für die Praxis wichtig ist auch die durch eine aufwendige Bauweise realisierte sehr gute Temperaturverteilung auf dem Sensor, die Betriebstemperaturen bis 60 °C garantiert. SVS-Vistek hat geeignete Objektive für Sensoren mit kleinen Pixeln im Programm, um die Voraussetzungen für eine hochwertige Bildakquise mit Kameras wie der FXO-Serie zu schaffen.

**SVS-Vistek, Halle 8, Stand 8302**

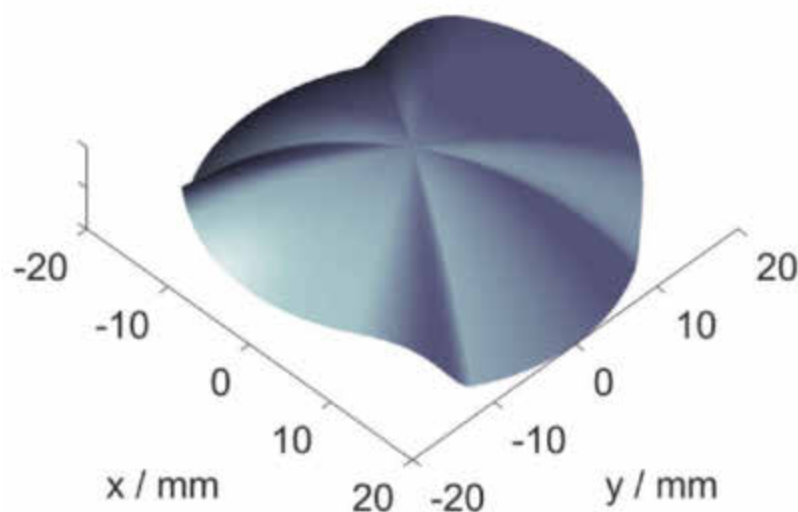


Kalibrierung

# Neue Asphärennormale

**Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) hat mehrere Asphärennormale entwickelt, welche die Kalibrierung von Asphären- und Freiformflächenmessgeräten verbessern sollen.**

Optiken, deren Form deutlich von der Kugelform abweicht, sogenannte Asphären oder Freiformflächen, sind wesentliche Komponenten vieler moderner Abbildungssysteme. Ihre rückführbare Vermessung mit Unsicherheiten im Bereich einiger zehn Nanometer stellt – anders als bei sphärischen Optiken – eine große Herausforderung dar. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) hat mehrere Asphärennormale entwickelt, die die Kalibrierung von Asphären- und Freiformflächenmessgeräten verbessern sollen. Ein erster Multi-Radien-Prüfkörper kommt demnächst auf den Markt. Zur Vermessung von Asphären und Freiformflächen werden heute taktile Messverfahren wie etwa Mikro-Koordinatenmessgeräte (µCMM) sowie optische Messverfahren eingesetzt. Die neuen Asphärennormale weisen Formeigenschaften auf, die sich mit etablierter Messtechnik rück-



Das erste marktreife Normal ist ein Multi-Radien-Prüfkörper (überhöhte Darstellung). Bild: PTB

geführt messen lassen. Die Entwicklung ist das Ergebnis zweier Forschungsprojekte, die durch die europäische Vereinigung nationaler Metrologieinstitute (Euramet) gefördert wurden. Für den Technologietransfer zur Fertigung der Asphärennormale konnte LT Ultra-Precision Technology gewonnen werden. Das Unternehmen sieht im wachsenden Markt der Asphären- und Freiformmessgeräte ein großes Potenzial und hat das patentgeschützte Herstellungsverfahren und Design der Referenzflächen lizenziert, um die Asphärennor-

male künftig zu vertreiben. Diese werden abschließend in der PTB bezüglich ihrer Sphärizität und Radien kalibriert. Das erste dieser Normale, ein patentierter Multi-Radien-Prüfkörper, ist voraussichtlich ab Frühjahr 2022 erhältlich. Bei ihm sind Kugelsegmente verschiedener Radien kombiniert. Die Radien der einzelnen Kugelabschnitte und die geringen, aber unvermeidlichen Abweichungen von der perfekten Kugelform (Sphärizität) können beispielsweise mit Fizeau-Interferometern rückgeführt gemessen werden. Die so be-

stimmten Formeigenschaften dienen dann als Referenz für Messgeräte zur Untersuchung nicht-sphärischer optischer Flächen. Derartige Asphärennormale stellen ein Werkzeug zur Charakterisierung von Asphären- und Freiformflächenmessgeräten dar und sind für Prüflaboratorien entlang

der Rückführungskette und zur Qualitätssicherung in der Industrie prädestiniert. Zur Verbesserung der In-House-Messtechnik können die Prüfkörper jedem optischen oder taktilen Messgerät beigestellt werden.

PTB, Halle 4, Stand 4106

## „Dem User Interface kommt eine immer größere Bedeutung zu“



Wolfgang Zeller  
Geschäftsführer  
Mitutoyo Deutschland  
Bild: Mitutoyo

**Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?**  
In der heutigen, digitalen Fabrik fungiert die Qualitätssicherung als eine integrierte, intelligente Komponente des Gesamt-Systems. Neben der in Echtzeit stattfindenden Qualifizierung von immer enger werdenden Fertigungstoleranzen, der Auswertung von immer größeren Datenvolumina garantiert die Qualitätssicherung Stabilität und Sicherheit der automatisierten Fertigungsprozesse. Neue, noch intelligentere Ideen sind gefragt, um die heute verfügbaren Technologien wie Multisensorik, Robotik und Künstliche Intelligenz produktiv im Fertigungsprozess einzubinden. Neben Anforderungen zur vollständigen digitalen Integration in Fertigungspro-

zessen kommt auch dem User Interface zum Produktionspersonal immer größere Bedeutung zu. Mitutoyo arbeitet daher laufend an der Integration neuer Technologien und unterhält eine eigene Gruppe von Spezialisten, die sich mit dem Solution Business beschäftigt. So wurde eine Smart Factory Cell entwickelt, mit der eine zukunftsorientierte Lösungen präsentiert werden kann.

**Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?**  
Mitutoyo sieht auf ein sehr erfolgreiches Jahr 2021 zurück. Durch extrem hohen Einsatz all unserer Mitarbeiter – auch unter weiterhin sehr schwierigen Arbeitsbedingungen im Jahr 2021 – konnten wir ein Umsatzniveau erzie-

len, das dem Vor-Covid-Umsatzniveau von 2019 entsprach. In das Jahr 2022 sind wir mit einer sehr optimistischen Umsatzplanung gestartet. Wir werden unser Bestes geben, um Einflüsse wie Komponenten-Knappheit und politische Einflüsse wie die Ukraine-Krise so gering wie möglich zu halten.

**Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe indiesem Jahr?**

Mitutoyo freut sich, auf der Control wieder all unseren Kunden unsere breite Produktpalette an Messgeräten vorführen zu können. Für unsere Koordinatenmessgeräte zeigen wir das neue Softwarepaket Mcosmos 5 und zur Vermessung von Zahnrädern die Software Gearpak Express. Bei den Formmessgeräten stellen wir den neuen hybrid arbeitenden Formtracer Avant und das optische Formmessgerät Roundtracer Flash aus. Neue optische Messgeräte sind die Quick-Vision-Generation-E-Geräte. Bei den Handmessgeräten freuen wir uns, eine neue Generation von bi-direktional kommunizierenden Messuhren vorführen zu können.

**On the mission for innovation**

Product digitalization  
Inline inspection solutions  
Metrology

Visit us:  
Control 2022  
Halle 4/Stand 4303  
enigmasoft.at

enigmasoft

**IHR KOMPETENZZENTRUM FÜR DIE 3D MESSTECHNIK:**

LOHNMESSTECHNIK | SCHULUNG  
AUFTRAGSPROGRAMMIERUNG

WENZEL | ogp | gom | WITTE | JENOPTIK

Wir unterstützen Sie mit 20 eigenen Messmaschinen aus den Bereichen:  
Taktile | Multisensor | 3D Scanning  
Computertomografie | Rauheit & Kontur

#BESSERMESSEN  
mit Klostermann Lohnmesstechnik

KLOSTERMANN  
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

Klostermann.com | Lohnmesstechnik.de



Mess- und Positionierzyklen exakt synchronisieren

# Bewegungskünstler mit hoher Tragfähigkeit

**Highlight am Aerotech-Stand ist der Hexapod Hex150, ein Miniatur-Hexapod-Positioniersystem mit sechs Freiheitsgraden (DOF).**

Der kleine Hexapod ermöglicht eine präzise Translation in X-, Y- und Z-Richtung sowie eine Rotation um jede dieser Achsen. „Der Hex150-140HL bietet nicht nur eine deutlich bessere minimale inkrementelle Bewegung, sondern auch einen größeren linearen Fahrweg als alle seine Konkurrenten – und das alles bei einer kompakten und dennoch steifen Plattform“, sagt Norbert Ludwig, Geschäftsführer bei Aerotech in Fürth. „Die Kombination aus geringer Größe, hoher Präzision und hervorragender Tragfähigkeit ermöglicht zudem ein weitaus höheres Maß an Flexibilität. Anwender können sich bei jedem Einsatz auf eine konsistente, zuverlässige Sechs-DOF-Bewegung verlassen.“

So eignet sich der HEX150-140HL für platzbeschränkte Anwendungen mit mehreren DOFs, die eine feine Positionierungsauflösung erfordern, wie beispielsweise Justage, Aufbau und Verbindungstechnik von Photonik Komponenten, Optikinspektion und -ausrichtung,



Bei Fahrbereichen von bis zu 55 mm linear und 50° Drehung kann der Hexapod Hex150-140HL bis zu 7,5 kg Nutzlast quasi vollkommen frei im Raum bewegen.

Bild: Aerotech

optisches Wafer-Probing, Sensortests in der Luft- und Raumfahrt und bei Satelliten sowie Probenausrichtung bei Synchrotron- und Beamline-Anwendungen.

Weitere wichtige Merkmale sind die hohe Tragkraft von bis zu 7,5 kg bei einer Blockierkraft von bis zu 100 N, der große Bewegungsbereich für eine einfache Integration in komplexe Anwendungen sowie die einfache Steuerung und Programmierung mit virtueller Drehpunkteinstellung. Laut Aerotech ist der HEX150 derzeit der präziseste Hexapod am Markt. Schnelle Einschwingzeiten erlauben hohen Durchsatz

bei Wiederholgenauigkeiten von weniger als 2 µm, auch die Schrittweiten gestatten vielfältige Einsatzgebiete.

Die in der Steuerungsplattform Automation 1 integrierte Simulationssoftware Hexgen Hexapod ermöglicht außerdem die einfache Programmierung und Steuerung der Hexapoden in jedem benutzerdefinierten Koordinatensystem. Der Anwender kann den verfügbaren Arbeitsraum visualisieren und simulieren, um mit seinem Hexapod Kollisionsbetrachtungen durchzuführen. Zu-

dem kann er auch bereits vorkonfigurierte Modelle aus einer hinterlegten Bibliothek mit Standarddesigns direkt auswählen.

**Auch Tochter Peak Metrology am Messestand**

Die Control ist darüber hinaus das erste Messe-Event in Europa, bei dem Aerotech gemeinsam mit dem neuen Tochterunternehmen Peak Metrology auftritt. Peak Metrology unterstützt Kunden bei Lösungen für die Oberflächenmesstechnik bis hin zur kompletten Integration. Das Demosystem

des Unternehmens auf dem Control zeigt, wie großformatige Tische den sichtbaren Bereich eines VHX-Digitalmikroskops von Keyence erweitern. Dadurch können im Vergleich zu den kleineren Standardtischen größere Teile geprüft und gemessen werden. Darüber hinaus bleibt die Auflösung des Mikroskops erhalten, und das Gerät als Ganzes ist in der Lage, Bilder im Nanomaßstab über große Oberflächenbereiche aufzunehmen. Zudem sind zusätzliche Funktionen wie motorisierte Kipptische, programmierbare Bildaufnahme- und Autofokus-Routinen sowie eine auf Referenzpunkten basierende Teileausrichtung verfügbar.

Diese Geräte werden häufig in der Elektronik- und Halbleiterbranche eingesetzt, um kleine Merkmale auf großen Teilen abzubilden und zu messen. Große Leiterplatten und Panels sowie Halbleiterwafer sind ideale Produkte für die Prüfung mit diesen großformatigen Positioniersystemen. Auch in der Materialwissenschaft, bei der Messung von Abmessungen und der Oberflächencharakterisierung anderer Präzisionsbauteile sind diese Maschinen sehr gut einsetzbar.

Anwendungsbeispiel für ein integriertes Oberflächenmesstechnik-Positioniersystem von Peak Metrology mit einem Keyence Digital-Mikroskop der VHX-Serie. Bild: Peak Metrology



Aerotech, Halle 5, Stand 5506

Schnelle Messtechnik

## Der 3D-Scanner für den Rundumblick

**Die Polyscan Surround 3D-Scanner von Polyrrix erfassen mit Multisensorik Bauteile vollständig dreidimensional.**

Dabei handelt es sich um bewegungslose, multisensorische

3D-Messsysteme. Ihre Stärken spielen die Messsysteme vor allem bei der dimensionellen Inspektion, der prozessbegleitenden Qualitätssicherung sowie der Kontrolle von Bauteilen, Werkzeugen und Modellen aus.

Das Angebot an Polyscan Surround-3D-Scannern der X Serie

umfasst eine Vielzahl von Größen- und Konfigurationsvarianten. Dadurch wird die vollständige Bauteilerfassung – von der kleinsten Turbinenschaufel bis hin zu Komplettfahrzeugen – mit nur einem Scan sichergestellt. Allen Modellen gemeinsam ist das modulare Säulen-Design, die

Vibrationsisolierung sowie die 2 + Kameras und 2 + Projektoren. Polyscan XS ist das kleinste Modell. Zu dessen wesentlichen Merkmalen gehört die Struktur aus Granit, die – unterstützt durch die integrierte Schwingungsdämpfung – für eine hohe Dynamik in der Messtechnik sorgt. Polyscan XM zeichnet hingegen die Kohlefaserstruktur für eine perfekte thermische Stabilität in unterschiedlichsten Umgebungen in einem mittelgroßen Gehäuse aus.

**XL-Version für große Karosserieteile**

Polyscan XL ist als 6-, 8- und 10-Säulen-Konfiguration verfügbar und ermöglicht das Einscannen von Karosserieteilen bis hin zu großen, komplexen Gussteilen aus der Luft- und Raumfahrt. Polyscan XH schließlich ist für die Messung von Gesamtfahrzeugen konzipiert und kann beliebig vergrößert werden.

Ein prägnantes Feature aller Polyscan-Modelle ist Liveinspektion: Abweichungen werden durch die Surround-Anordnung der

hochauflösenden Projektoren direkt auf das jeweilige Messobjekt projiziert. Mit dieser Technologie kann der Anwender das farblich dargestellte und bauteilbedingte Toleranzspektrum einer individuellen Anpassung zuführen und erhält somit ein dynamisches und intuitives Feedback per Knopfdruck. Aber auch bei automatisierten Anwendungen bietet Polyscan deutlich Vorteile: Denn es sind weder Bahnplanungen erforderlich noch bestehen Risiken hinsichtlich Kollisionen oder Sicherheitsanforderungen an die Roboter. Zudem entfällt das aufwendige und komplizierte Ausrichten von Einzelmessungen mittels Referenzmarken beziehungsweise Best-Fit in der Software. Mit der Polyscan X Serie werden Millionen von Messpunkten im Vergleich zu Handheld- oder Roboterscannern drei bis viermal schneller erfasst – und zwar ohne Anwenderinteraktion. Auch die Erstellung komplexer Softwareprogramme und deren Pflege entfallen.

Polyrrix, Halle 4, Stand 4205

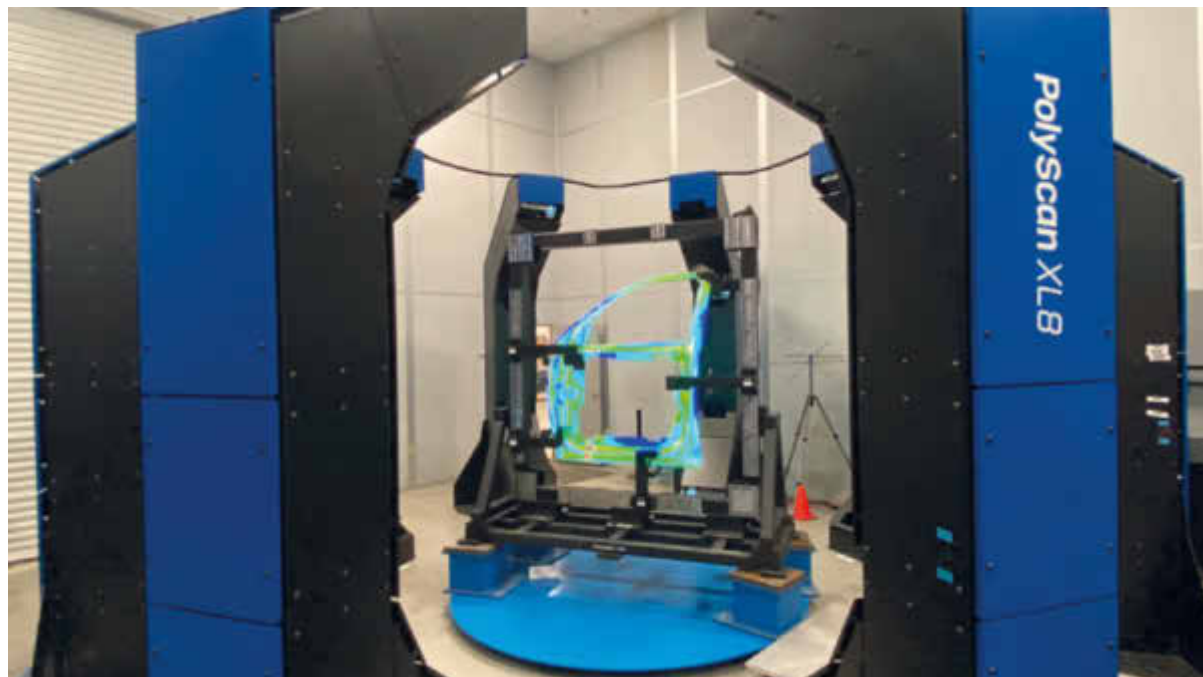


Bild: Polyrrix



## „Einfache Bedienbarkeit wird unerlässlich“



Marcus Czabon  
Chief Operating Officer &  
Head of Business Unit Metrology  
Accretech Europe  
Bild: Accretech

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Die Qualitätssicherung wird immer wichtiger und bedeutsamer für die Produktion. Dabei geht der Trend weiterhin in Richtung „make it simple“: Eine einfache Bedienbarkeit von Messsystemen wird daher mehr und mehr unerlässlich, damit auch Nicht-Experten diese bedienen können. Auch die Bedürfnisse der Kunden verändern sich - Stichwort Big Data. Die Erwartungen an Softwaresysteme und die Datenanalyse steigen und eine Vernetzung von Daten, Informationen und Systemen wird mittlerweile vorausgesetzt. Und schließlich steigen die Anforderungen an Partnerschaften. Es wird immer wichtiger eine langjährige, verlässliche Partnerschaft zwischen Kunden und Lieferanten zu pflegen.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Nach einem schwierigen Jahr 2020 und ebenso schleppenden Einstieg in 2021 hat sich das Jahr schließlich sehr erfreulich entwickelt. Es zeigte sich, dass die Kunden neben unseren Produkten insbesondere die Service- und Vertriebsstruktur wertschätzen. Accretech hat hier in neue Technologien investiert und die Serviceprodukte erweitert. Durch die Einführung von Hololens können unsere Servicekollegen schnell auf Service- und Support-Anfragen reagieren und die Kunden bei ihrem Anliegen bestmöglich unterstützen und das in kürzester Zeit. Das Jahr 2022 ist aktuell noch schwierig zu prognostizieren. Die Auswirkungen des Krieges in der Ukraine betreffen die Weltwirtschaft und sind noch kaum ab-

schätzbar. Auch wir und unsere Kunden werden davon betroffen sein, teilweise zeichnet sich schon heute eine Reduzierung der Produktion ab. Accretech hat bereits entsprechend vorgesorgt und kann die Folgen im Bereich Supply Chain dadurch gut kompensieren.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Wir als Accretech freuen uns, dass wir in diesem Jahr gleich zwei spannende und neue Produkt-Highlights präsentieren dürfen. Unsere neue Rondcom Nex aus der Serie der Formmessgeräte wurde unter Berücksichtigung der heutigen Kundenanforderungen weiterentwickelt und ermöglicht Form-, Durchmesser- und Rauheitsmessungen in einem System. Auch unsere Surfcom-Nex-Serie hat Zuwachs bekommen. Mit einem Hybridsensor können Kontur- und Oberflächenmessungen in einem System umgesetzt werden. Die Surfcom Nex bietet Kunden die Möglichkeit ihre Messvorgänge 60 Mal schneller durchzuführen - mit der Garantie auf schwingungsarme Messungen.

Labor mit vier Koordinatenmessgeräten

## Jetzt auch Koordinatenmesstechnik-Dienstleistungen

### Testo Industrial Services hat sein Dienstleistungsportfolio um den Bereich der Koordinatenmesstechnik erweitert.

Das Unternehmen ist in der Lage, mit vier hochpräzisen Koordinatenmessgeräten und geringen Messunsicherheiten von  $1,0 \mu\text{m} + L/350$  zuverlässige Messergebnisse zu sichern. Diese sorgen für die Einhaltung von Qualitätsstandards in verschiedensten Branchen.

Das akkreditierte Kalibrierungsverfahren für prismatische, kegel- und kugelförmige Werkstücke innerhalb eines Messvolumen von  $(3000 \times 1200 \times 900)$  mm (X x Y x Z) ermöglichen ein breites Einsatzgebiet bei der Vermessung von großen Werkstücken. Mit dem umfangreichen Maschinenpark am Standort in Villingen-Schwenningen und dem Know-how der Mitarbeiter sind vielfältigste Messaufgaben umsetzbar. Testo Industrial Services ist in der Lage, ISO- und akkreditierte Kalibrierungen nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für



Bild: Testo

Norm-Lehren wie zum Beispiel Normzahnäder oder Meisterteile durchzuführen. Zusätzlich ist die Erstellung von Erstmusterprüfberichten und Prüfberichten für verschiedenste Werkstücke, Gehäuse-Elemente oder komplette Baugruppen anhand individueller Kundenanforderungen möglich.

Eine sinnvolle Ergänzung zur Koordinatenmesstechnik bilden die 3D-Scan Verfahren zur Visualisierung und Überprüfung von Messobjekten. Streifenlichtprojektoren und die Computertomo-

graphie sind hierbei moderne Messverfahren, welche komplexe Geometrien erfassen. Dabei werden geometrische Formen von Kleinstbauteilen oder komplexe Freiformflächen zerstörungsfrei analysiert und in digitaler Form ausgewertet. Damit sind die Möglichkeiten, komplexe Geometrien zu erfassen, vielfältig und runden das Dienstleistungsportfolio von Testo Industrial Services ab.

Testo Industrial Services,  
Halle 3, Stand 3515



[www.wenzel-group.com](http://www.wenzel-group.com)



34<sup>th</sup> Control 2022

03.-06. MAY  
STUTTGART

Hall 5 - Stand 5101



Schneller Allrounder

## Kontur- und Oberflächenmessungen mit einem System



**Das neue Kontur- und Oberflächenmessgerät Surfcom Nex von Accretech misst dank höherer Fahrgeschwindigkeit Werkstücke hochpräzise und bis zu 60 % schneller als das Vorgängermodell.**

Dafür verfügt das Gerät laut Hersteller über den schnellsten Antrieb innerhalb seiner Geräteklasse: Messvorgänge sind dadurch um den Faktor 1,6 mal schneller durchführbar. Die verbesserte Antriebsgeschwindigkeit reduziert die Zeiten zum Anfahren von Werkstücken im manuellen Modus, die Erstellung von CNC-Plänen und schlussendlich die eigentliche CNC-Messung. Dazu ermöglicht ein neuer Hybrid-Sensor die flexible Anpassung bei wechselnder Anforderung: Er deckt mehr als das Doppelte des Messbereichs herkömmlicher Maschinen ab. Oberflächentextur und Konturen wie zum Beispiel Radien, Winkel oder Abstandsmaße werden damit in einer Spur ausgewertet. Der elektromagnetische Antrieb macht verschleiß- und vibrationsfreie Bewegungen des Sensors möglich. Auf Wunsch lassen sich weitere Sensoren für die

Rauheits- und Konturmessung je nach Werkstück einsetzen. Das bedeutet, das Surfcom Nex ist ein „Allrounder“, der die Arbeit von zwei Messgeräten erledigt. Zudem arbeitet das neue Kontur- und Oberflächenmessgerät in Temperaturumgebungen, die ihren Einsatz auch außerhalb von Reinräumen möglich macht. Linearantrieb garantiert schnelle und schwingungsarme Messungen, keine störenden Geräusche oder Vibrationen. Zudem hat Accretech die Temperaturtoleranz bei Einhaltung der Messgenauigkeit verbessert. Das Surfcom Nex ist laut Accretech zudem das weltweit einzige Kontur- und Oberflächenmessgerät mit Linearmotor-Antrieb: Schneller Anlauf des Prüfvorgangs und hohe Messgenauigkeit sind die Folge sowie nahezu keine Beeinträchtigung durch Vibrationen.

Accretech, Halle 4, Stand 4108

Kennzeichnung

## Der Stempel, der sofort trocknet



Bild: Trodat

Mit Hilfe der UV-Trocknung trocknet die Farbe des Dryteq Stempels von Trodat sofort. Mit ihm lässt sich auf festen Oberflächen stempeln. Das bedeutet, dass nunmehr auch Waren und Materialien aus Metall, Kunststoff und Glas bestempelt werden können. Die spezielle Stempeltinte – erhältlich in den Far-

ben Schwarz, Blau, Rot, Weiß und Gelb – trocknet dank der intelligenten UV-Technologie innerhalb von nur 0,5 Sekunden. Das UV-Belichtungsgerät lässt sich darüber hinaus durch das Hosentaschenformat und das geringe Gewicht schnell und flexibel einsetzen. Auch für die nötige Bewegungsfreiheit ist gesorgt, denn das Belichten funktioniert komplett kabellos. 1000 Belichtungen sind bis zum nächsten Aufladen möglich bei Abdrucken mit maximal 20 mm × 20 mm im 0,5-Sekunden-Modus. Die Textplatte lässt sich individuell gestalten – etwa mit einem Firmenlogo, einer Anschrift oder einem beliebigen anderen Symbol. Ein Datum- und Ziffernstempel sorgt dafür, dass der Anwender genau weiß, wann etwas gefertigt, geprüft oder geliefert wurde.

Trodat, Halle 6, Stand 6423

Band- und Plattenmaterialien

## Für hochpräzise Inline-Dickenmessungen

**Die Thicknessgauge Systeme von Micro-Epsilon für die Dickenmessungen von Band- und Plattenmaterialien lassen sich nun auch als O-Rahmen-Ausführung in die Produktionslinie einbinden.**

Sie können durch die Verwendung verschiedener Sensortechnologien wie Laser-Scanner, Laser-Triangulationssensoren, konfokale Sensoren und elektromagnetische Kombi-Sensoren genau an die Messaufgabe und die zu messenden Objektoberflächen angepasst werden.

Die Systeme ermöglichen eine 100%-Inline-Dickenmessung. Dabei sind sie hochpräzise und flexibel einsetzbar. Die Anpassungsfähigkeit ermöglicht Adaptionen bezüglich Messbreite, Messbereich und Arbeitsbereich des zu messenden Bandmaterials. Dies und das gute Preis-Leistungs-Verhältnis sind besonders für den OEM-Bereich interessant. Die automatische Kalibrierung des Systems erfolgt regelmäßig und innerhalb weniger Sekunden. Im Lieferumfang ist zudem ein umfangreiches Softwarepaket enthalten. Dieses enthält unter anderem eine performante Signalverarbeitung für präzise und stabile Messwerte, eine Artikeldatenbank sowie ein SPC-Paket. Des Weiteren sind statistische Auswertungen sowie eine vollautomatisierte Dokumentation und Steuerung des Fertigungsprozesses möglich. Inklusiv ist auch eine kontinuierliche Überwa-

chung von definierten Sollparametern und Grenzwerten. Darüber hinaus enthält das Softwarepaket ein flexibles Interface zur Kopplung an die Produktionslinie, das wahlweise über Ethernet, EtherNet/IP, Profinet und Ethercat kommunizieren kann.

Bei Micro-Epsilon sind verschiedene Modelle verfügbar: Die Modellreihe C.L arbeitet mit Laser-Triangulationssensoren. Sie bietet ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bei gleichzeitig hoher Messrate und Präzision. Dickenwerte von Holz, Kunststoff und Metall werden mit einer Genauigkeit von  $\pm 4$  bis  $\pm 20$   $\mu\text{m}$  und einer Messrate von bis zu 4 kHz erfasst.

Konfokal-chromatischen Sensoren sind in die Modellreihe C.C integriert. Mit einer Messrate von bis zu 5 kHz und einer Genauigkeit von  $\pm 0,25$   $\mu\text{m}$  sind Messungen auch gegen spiegelnde und

glänzende Messobjekte sowie transparente und semitransparente Folien möglich.

Die Dickenmessung von Lochblech und geprägten Platten sowie für die Walzenregelung und Qualitätsdokumentation wird die Modellreihe C.LP eingesetzt. Sie ist mit Laser-Profil-Scannern ausgestattet, die eine Messrate von bis zu 100 Hz und eine Genauigkeit von bis zu  $\pm 0,5$   $\mu\text{m}$  liefern. Die neueste Modellreihe O.EC basiert auf einem Combisensor. Dieser vereint einen induktiven Sensor auf Wirbelstrombasis mit einem kapazitiven Sensor und misst damit die Dicke nicht leitfähiger Materialien, die über eine Messwalze geführt werden. Ihr Einsatzbereich liegt vor allem in der stabilen und präzisen Dickenmessung von Folien und Kunststoffbändern.

Micro-Epsilon, Halle 4, Stand 4317



Bild: Micro-Epsilon

## „Viele Branchen erfinden sich komplett neu“



Dr. Marc Wawerla,  
Vorsitzender der Geschäftsführung,  
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik  
Bild: Zeiss

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind die zwei großen Zukunftsthemen, die unsere Kunden und damit auch Zeiss Industrial Quality Solutions beschäftigen. Wir beobachten aktuell, dass sich viele Branchen komplett neu erfinden. Immer neue, disruptive Produkte entstehen für deren Herstellung die Qualitätssicherung vollkommen neu gedacht werden muss. Die Kombination unterschiedlicher Technologien – taktil, optisch und röntgenbasiert – steht dabei im Mittelpunkt und bietet vielfältige Potenziale. Das sind extrem spannende Zeiten in der Qualitätssicherung und der Messtechnik.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Im vergangenen Jahr nahm die Investitionstätigkeit der Industrie wieder deutlich zu. Die Nachfrage nach Qualitätssicherungsprodukten erholte sich im zweiten Jahr der Pandemie schnell. Auch das Geschäft von Zeiss Industrial Quality & Research entwickelte sich im ver-

gangenen Jahr sehr positiv. Der Umsatz lag nach dem Abschluss des Geschäftsjahres 2020/21 etwa 12 % über dem Vorjahr. Prognosen für die Zukunft sind aktuell mit extrem hoher Unsicherheit behaftet. Einerseits erwarten wir zwar langfristig anhaltend hohe Investitionen in die Digitalisierung, in nachhaltige Produktion sowie in global resilientere Lieferketten. Dem gegenüber stehen aber die bekannten, massiven weltwirtschaftlichen Risiken. Eine verlässliche Aussage ist derzeit nicht möglich.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Der Zeiss-Messestand auf der Control 2022 steht unter dem Motto „Mastering Quality Together“. Den Besuchern präsentieren wir eine Vielzahl anwendungsbezogene Lösungen auf Themeninseln zum elektrischen Antriebsstrang, Medizintechnik & Kunststoff, Luft- und Raumfahrt, Elektronik und additive Fertigung. In Dialog- und Break-Out-Sessions bieten wir die Möglichkeit, sich über die neuesten Entwicklungen rund um die Qualitätssicherung zu informieren.



Messtechnik

# Wenn der Taster nicht ins Bauteilinnere kommt



Präzise Parallelitätskorrekturen an einer Werkzeugmaschine auf einem Genauigkeitsniveau sind mit dem XK10 Geometrielaser möglich. Bild: Renishaw

**Ein Ultraschall-Sensor für das 5-Achsen-Messsystemen Revo auf Koordinatenmessgeräten, für Werkzeugmaschinenhersteller ein Geometrielaser für Parallelitätsmessungen in hoher Genauigkeit – das sind die Neuerungen von Renishaw auf der Control.**

Der neue RUP1 Ultraschall-Sensor für die Dickenmessung erweitert die Multisensorfähigkeit des Revo-Messsystems. „Anders als viele andere Ultraschallsysteme kommt der RUP1 Ultraschall-Messtaster ohne Wasserkühlung oder Kontaktgel aus, um eine gute Signalübertragung zu gewährleisten“, erklärt Daniel Fischer, Technical Sales & Support Manager bei Renishaw. „Stattdessen arbeitet er mit einer Tastkugel aus einem Elastomer, die eine hervorragende Verbindung zwischen Messtaster und Material schafft. Für die Interpretation der RUP1 Messtasterdaten am Oszilloskop sind daher keine Experten mehr erforderlich. Außerdem wird Raum in der Werkstattumgebung frei, da weder Tauch tanks noch Koordinatenmessgeräte für tiefe Bohrungen benötigt werden.“

## Hohle Turbinenschaufeln sind ein Anwendungsfeld

Der Einsatz von Ultraschall für die einseitige Messung von Teilwandstärken bietet Vorteile gegenüber den traditionellen Messverfahren bei Teilen, deren innenliegende Merkmale meist schwer zugänglich sind. Flugzeugfahrwerksteile, Antriebswellen für die Luft- und Raumfahrt sowie Energieerzeugung und hohle Turbinenschaufeln sind beispielsweise alles Teile, bei denen der RUP1 Messtaster besondere Vorteile bietet.

Der RUP1 ist vollständig in die Modus Messsoftware (Version 1.12) und UCC Suite (Version 5.8) von Renishaw integriert. Er umfasst Funktionen wie Geometrie- und Materialkalibrierung, Überwachung und Kompensation der Tastkugelgröße, automatische Berechnung der Re-

vo-Messkopf-Positionen basierend auf dem rückwärtigen Winkel für nicht-parallele Flächen und Überwachung des Tastkugelverschleißes. Für die grafische Darstellung der Messergebnisse ist ein eigenständiger Viewer erhältlich.

Der neue Messtaster arbeitet mit einem 20 MHz Messaufnehmer. Er bietet einen Dickenmessbereich von 1 mm bis 20 mm mit einer Genauigkeit kleiner als 10 µm und arbeitet mit einem 20 MHz Messaufnehmer. Er bietet einen Dickenmessbereich von 1 mm bis 20 mm mit einer Genauigkeit kleiner als 10 µm. Die Tastkugel ist vom Anwender wechselbar und durch eine automatisch abnehmbare Schutzkap-

pe geschützt. Diese maximiert die Lebensdauer der Tastkugel.

Zu sehen ist auf dem Renishaw-Stand auch die neue Version der Software für den XK10 Geometrielaser, mit der Parallelitätsmessungen an mehreren Einzelpunkten durchgeführt werden können. Diese neue Funktion ermöglicht Anwendern die Vornahme präziser Parallelitätskorrekturen an einer Maschine und zwar auf einem Genauigkeitsniveau, das mit herkömmlichen Messverfahren bisher nicht erreichbar war. Bislang kommen für Parallelitätsmessungen eine Messplatte und eine Referenzleiste in Verbindung mit einer Messuhr und einem Nivelliergerät zum Einsatz. Diese Methode ist zeitaufwändig und fehleranfällig, da die Messungen manuell aufgenommen werden. Das XK10 nutzt die Lasermessung, um zwei Punkte an jeder Leiste aufzunehmen, sodass der Winkel zwischen den beiden Leisten ermittelt und digital erfasst werden kann.

## Spindelrichtung und Koaxialität von Drehmaschinen im Fokus

Der XK10 Geometrielaser bietet ein schnelles, präzises und effizientes Instrument, um Merkmale wie Geradheit, Rechtwinkligkeit, rotatorische Parallelität, Leistenparallelität, Ebenheit und Nivellierung zu messen sowie die Spindelrichtung und Koaxialität von Drehmaschinen zu beurteilen. Es ist ein leistungsfähiges Diagnosetool, um Fehlerquellen nach einer Kollision oder im Rahmen einer regelmäßigen Wartung zu ermitteln.

„Dieses neue Software-Release ermöglicht die Messung mehrerer Punkte an jeder Leiste mit dem XK10. Der Vorteil einer höheren Anzahl von Messpunkten besteht



Der neue RUP1 Ultraschall-Sensor für die Dickenmessung erweitert die Multisensorfähigkeit des Revo-Messsystems. Bild: Renishaw

darin, dass gleichzeitig auch die Geradheit jeder Leiste gemessen wird. Die Parallelität zwischen den Leisten lässt sich dann durch Betrachtung der Geradheitsabweichung an jedem einzelnen Punkt ermitteln. Dadurch gewinnen wir ein genaueres Bild als wenn der Gesamtwinkel zwischen Leisten gemessen wird“, so Andy Deacon, Verantwortlicher für Kalibrierprodukte bei Renishaw.

Das XK10 wird mit Spannlösungen geliefert, um Rüstzeiten zu reduzieren. Optional ist eine Parallelitätsoptik erhältlich, die für diese Anwendung entwickelt wurde. Messungen ohne vorhandene Leisten wurden deutlich verbessert. Dazu wird die mitgelieferte magnetische Referenzhalterung verwendet, die ein problemloses Verfahren des Detektors an der Kante eines Gussteils ermöglicht.

Renishaw, Halle 4, Stand 4101

Mit der Statistiksoftware **Minitab** Ihre Messdaten erfolgreich analysieren und so Ihre Produktqualität steigern.

Mit dem **Minitab Workspace** Ihre Qualitätsverbesserungsprozesse erfolgreich durchführen und so Ihre Prozessqualität steigern.

Der **Salford Predictive Modeler** ist die patentierte Software für Machine Learning, Predictive Analytics & Big-Data-Analysen

Quality Six Sigma

Lean Six Sigma

DFSS

**Minitab**

Besuchen Sie uns in Halle 8, Stand 8408

**ADDITIVE**  
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT



Röntgen- und CT-Prüfung

## Taugt für raue Umgebungen



Bild: Yxlon

Auf der Control zeigt Yxlon das Röntgen- und CT-System UX20. Es ist vor allem für den Einsatz in rauen Umgebungen wie Gießereien konzipiert. Der direkte Wechsel zwischen Radioskopie und CT, diverse CT-Modi, eine virtuelle Rotationsachse und Messkreiserweiterungen sorgen für Effizienz. Die Erstellung von Prüfprogrammen für die halbautomatische Inspektion von Kleinserien ist dabei genauso einfach wie das Prüfen selbst. Die optionale Ausstattung mit der 225-kV-Mesofocus-Röhre bietet einen neuen Auflösungsbereich. Mit den drei möglichen Brennleckeinstellungen von

50µm/50W, 130µm/130W und 200µm/200W positioniert sie sich zwischen den Minifokus- und Mikrofokus-Röhren. Die Bedieneinheit mit Joysticks und Tastern ist direkt am System befestigt und höhenverstellbar. Basis ist die Softwareplattform Gemini, über die alle benötigten Programme mit Hilfe grafischer Elemente und verschiedener Voreinstellungen und Assistenten gesteuert werden. Bei schweren Teilen soll der neue Manipulator helfen, indem er das Prüfteil automatisch in die korrekte Position verfährt.

Yxlon, Halle3, Stand 3305

Optische 3D-Messtechnik

## Sprühen mit langer Standzeit



Bild: Graichen

Graichen hat mit Messdienstleister Topometric 3D-Scanningsprays für die optische Messtechnik entwickelt – und Messpunkte.de hat die passenden Messpunkte. Die Neuheit an den 3D-Scanningsprays der Marke Attblime ist, dass der seit einigen Jahren nicht mehr erhältliche, jedoch zuvor seit Jahrzehnten etablierte und sowohl für die Umwelt als auch für die Gesundheit unbedenkliche Inhaltsstoff Cyclododecan wieder neu aufgelegt und in einer für die industrielle 3D-Messtechnik optimierten Version hergestellt werden kann. Dieser ermöglicht im Gegensatz zu anderen selbstverflüchtigen Scanningsprays eine viel längere und somit verlässliche Standzeit, sodass der Messingenieur wieder ausrei-

chend Zeit für die hochgenaue Erfassung der zu digitalisierenden Oberflächen hat. Ein zeitintensives Nachsprühen wird hier auf ein Minimum reduziert. Die 3D-Scanningsprays sind sowohl in semi-permanenten als auch in sublimierenden Versionen in Aerosol-Dosen und auch als Gebinde für Druckluft- oder auch Akku-Sprühsystemen erhältlich. Alle Versionen sind frei von Titan-Dioxid (TiO<sub>2</sub>), n-Hexan und Adamantan. Die Anschaffung von Messpunkten war bisher mit hohen Kosten verbunden. Daher hat MTT, bekannt als Messpunkte.de, Messpunkte entwickelt, die den Anforderungen der etablierten Anbieter entsprechen, jedoch für den Endkunden ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis bieten. So ist es den Partnern gelungen, Anwenden von optischen Messsystemen eine günstige Alternative zu den OEM-Produkten auf gleichem Niveau anzubieten. Durch die Kooperation von Graichen und Messpunkte.de wird Anwenden von Messsystemen nun ein noch breiteres Portfolio an Verbrauchsmaterial und Zubehör aus einer Hand geboten.

Graichen/Messpunkte.de, Halle 4, Stand 4411

## „Die Applikationssoftware muss sich an die Nutzer anpassen“



Dr. Heike Wenzel,  
Geschäftsführende Gesellschafterin,  
Wenzel Group  
Bild: Wenzel

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Die Qualitätssicherung und damit für uns vor allem die Messtechnik rückt näher und näher an die Produktion heran. Je frühzeitiger die Prozess- und Produktqualität geprüft wird, um so schneller können erforderliche Anpassungen bei den Bearbeitungsmaschinen durchgeführt werden. Hierbei gibt die Taktzeit der Fertigung die verfügbare Zeit für die Messtechnik vor. Dies erklärt dann die zunehmende Automatisierung, den Einsatz optischer Messtechnik sowie die Closed-Loop-Konzepte vieler Projekte. Aber dies geht nicht – und vielleicht ist diese Erkenntnis ein neuer Trend zu Lasten der messtechnischen Überprüfung der Produkte in den dafür besser geeigneten Messräumen – etwas abseits der oft nicht idealen Bedingungen in der Produktion. Wenn die Messtechnik direkt in der Fertigung steht, dann steigen auch oft die Anforderungen an die Verfügbarkeit der Maschinen und die Einfachheit der Anwendung, sprich der Nutzung der Anwendungssoftware. Die Basis

dafür bilden neue Werkzeuge zur Überwachung der Maschinen – also Condition Monitoring. Gerne auch schon gekoppelt mit den ersten Ansätzen aus der KI sowie einer guten Integrationsfähigkeit – zum Beispiel über MQTT oder OPC-UA. Da die Anwender in der Produktion oft keine reinen Messtechnikprofis sind, muss sich die Applikationssoftware an die Nutzer anpassen – ein Trend, der zu einer deutlich einfacheren Bedienung führen wird. Ein weiterer Trend ist der Einsatz der Computertomographie in der Messtechnik. Hier sehen wir immer mehr Anwendungsbeispiele und auch eine deutlich wachsende Akzeptanz bei den Anwendern.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

2021 hat sich der Markt gut von der durch die Pandemie ausgelösten Krise erholt. Wir sahen Anfang 2021 viele Nachholprojekte aber nun investieren viele Unternehmen in die Zukunftsthemen wie E-Mobilität oder Klimawandel. Hier gibt es zahlreiche Herausforderungen an die OEMs und deren Lieferanten, bei denen

auch immer anspruchsvolle Messtechnik-Lösungen benötigt werden; also eine gute Ausgangsbasis für das laufende Jahr. Dabei rückt auch verstärkt die Produktivität der Lösungen in den Fokus; verbunden mit der Frage nach Wartungsintervallen und -kosten – also Cost of Ownership – aber auch der Unterstützung bei der Erstellung von Messprogrammen.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Als Highlight zeigen wir dieses Jahr auf unserem Stand die GT 300, die kleinste Lösung aus unserer neuen Produktgruppe der Verzahnungsmessmaschinen zusammen mit unserer neuen Verzahnungssoftwarefamilie WM Gear und WM Gear Analyzer. Dann präsentieren wir viele neue Software-Produkte, die entweder die Bedienung unserer Maschinen weiter erleichtern – wie das WM Shopfloor Interface – oder die Produktivität erhöhen wie der WM Generator, mit dem man aus CAD-Modellen mit PMI-Informationen automatisiert Messprogramme erzeugen kann. Bei Renishaw zeigen wir unsere für die Anforderungen der Fertigung optimierte KMG SF 1210 mit dem Revo. Und natürlich haben wir auch noch einige unserer neuen optischen Sensoren wie den LS 50 oder LS 600 dabei. Last but not least haben wir unsere CT-Baureihe erweitert. Mit dem Exact S, M, L und U verfügen wir hier inzwischen über eine sehr breite Angebotspalette.

Computertomographie

## Einfache zerstörungsfreie Inspektion

**Der Computertomograph Metrotom 1 von Zeiss ist eine Einstiegslösung für die zerstörungsfreie Prüfung von Bauteilen. Das kompakte Gerät liefert präzise Ergebnisse und lässt sich trotzdem einfach bedienen.**

„Viele Unternehmen schätzen bereits die Vorteile einer zerstörungsfreien Bauteil-Inspektion. Doch insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen halten die Computertomographie häufig für zu komplex“, sagt Dr. Petra Schmidt, Head of Field of Business X-ray bei Zeiss. Mit dem Computertomographen Metrotom 1 hat Zeiss eine Einstiegslösung entwickelt, die sich noch einfacher einsetzen und bedienen lässt. Bauteil reinstellen, Knopf drücken und die Messergebnisse auswerten. „So unkompliziert arbeiten Anwender mit dem neuen CT-Gerät“, betont



Bild: Zeiss

Schmidt. Dementsprechend kurz fällt auch der zeitliche Schulungsaufwand für die Bedienung des Gerätes aus. Von der Messdatenerfassung bis hin zur Auswertung garantiert die auf die Hardware abgestimmte Software Gom Volume Inspect Anwendern eine einfache Bedienung des neuen Computertomographen. In der neuesten Version wird die Software laut Schmidt zudem mit deutlich mehr Volu-

menfunktionen ausgestattet sein. Ein Investment in eine weitere Software zur detaillierten Datenanalyse ist damit für die messtechnische Auswertung nicht mehr notwendig. Weiterer Vorteil der Neuentwicklung: „Da im Grunde kein Wartungsservice für das Gerät anfällt, sind auch die Betriebskosten gering, wodurch sich das Gerät noch schneller amortisiert“, so Schmidt. Messen lassen sich mit dem kompakten Gerät, das lediglich 175 cm breit und 87 cm tief ist und damit in jedes Labor passen dürfte, kleine bis mittelgroße Bauteile aus Kunststoff oder Leichtmetall wie Steckverbinder, Kunststoffkapfen oder Aluminiumgehäuse.

Zeiss, Halle 6, Stand 6401



Messtechnik

# Für 3D-Messungen direkt in der Fertigung

**Mahr stellt auf der Control eine Reihe neuer Produkte vor – unter anderem ein Zylinder-Koordinatenmessgerät für die Produktion, ein neues Höhenmessgerät und ein neues Konturmessgerät.**

Mit dem Mar4D PLQ 4200 bietet Mahr seinen Kunden ein leistungsstarkes Koordinatenmessgerät für komplexe rotationssymmetrische Werkstücke. Diese können einen Durchmesser von bis zu 200 mm, eine Länge von bis zu 1.000 mm und ein Gewicht von maximal 50 kg aufweisen. Zudem ist die neue Maschine sehr robust konstruiert und sichert so 3D-Messungen direkt in der Fertigung – kürzere Durchlaufzeiten und damit gesteigerter Durchsatz und hohe Produktivität inklusive.

Die Multi-Sensorik besteht aus einer Kombination von optischer und taktiler Messtechnik und deckt ein besonders breites Spektrum an dimensionellen Messaufgaben ab. So können Anwender in nur einem Messlauf mehrere Merkmale wie Länge, Durchmesser, Form, Lage, Kontur, Rundheit, Rauheit oder 3D-Geometrien wie Symmetrie, prüfen – fertigungsnah und reproduzierbar in nur einem System. Dabei arbeitet die Maschine dank ihrer speziell entwickelten Steuerungsarchitektur schnell und mit optimaler Achsengenauigkeit auch bei kleinen Toleranzen.

Das Mar4D PLQ 4200 verfügt zudem über ein motorisches Widerlager. Es sorgt mit Spannkraft-



Die neuen Zylinder-Koordinatenmessmaschinen der Produktlinie Mar4D PLQ 4200 messen schnell und flexibel mit Multisensorik. Bild: Mahr

überwachung für schnelles Fixieren und Ausrichten der Werkstücke ohne Bedienerinfluss. Überwachungssysteme in der Maschine erfassen und kompensieren äußere Einflüsse wie Temperatur und Schwingung in Echtzeit. Ein durchdachtes Ergonomie- und Sicherheitskonzept bringt hohe Benutzerfreundlichkeit mit sich.

## Neues Höhenmessgerät in drei Messbereichen

Bedienung per Touch, ein ergonomisches Handling und vielfältige Auswertemöglichkeiten: Dafür steht das neue Höhenmessgerät Digimar 817 CLT, das in den drei Messbereichen 350 mm, 600 mm und 1.000 mm zur Verfügung steht. Multiple Möglichkei-

ten der Protokollierung und Datenübertragung machen die Messdatenverarbeitung leicht. Ein schwenkbares Touchdisplay sorgt dafür, dass sich das Digimar 817 CLT so komfortabel bedienen lässt wie ein Tablet: Große Schaltflächen, übersichtlich gegliederte Menüs und selbsterklärende Icons ermöglichen schnelle, flüssige Abläufe und beschleunigen somit den Messablauf. Über seitliche Funktionstasten und ein Daumenrad lassen sich der Messschlitten bequem in Position bringen und die Messungen direkt starten. Beidseitige Handgriffe und das integrierte Luftlager garantieren, dass sich das Gerät präzise und mühelos auf der Messplatte bewegen lässt.

Mit einfachem Schieben und Scrollen funktioniert der Touchscreen genau so, wie man es vom Smartphone und Tablet gewohnt sind. Bereits auf dem Display sind die Tasten so angeordnet, dass häufig verwendete Funktionen besonders gut zugänglich sind. Die Messungen lassen sich bequem über das Touchdisplay, das Daumenrad mit integrierten Pfeiltasten oder per Quick-Mode manuell am Messschlitten starten. Zwei Drucktasten zur Betätigung der Luftlager sind in den Griff integriert und ermöglichen ein sicheres und feinfühliges Führen des Gerätes für Links- und Rechtshänder. Und ganz gleich, ob man lieber im Sitzen oder im Stehen arbeitet: Das Touchdisplay ist mit dem Nutzer immer auf Augenhöhe und lässt sich beliebig drehen oder kippen.

## Konturmessgerät mit intelligentem Tastsystem

Für die Sicherung der Messdaten hält das Digimar 817 CLT eine Vielzahl an Schnittstellen bereit. Der Datentransfer ist drahtlos sowie kabelgebunden über die bewährte Duplexschnittstelle Marconnect möglich. Sie erlaubt auch die Übertragung einer Messmittel-ID, um die Rückführbarkeit sämtlicher Messergebnisse sicherzustellen. Für Messprotokolle wählen Anwender zwischen vollständigen Darstellungen im PDF-Format, dem Senden einzelner Messwerte an den PC, dem Bluetooth-Drucker oder dem Speichern als TXT-Datei. Mit dem Marsurf CD 140 AG 11

bringt Mahr außerdem ein neues Konturenmessgerät auf den Markt, dessen Tastsystem über einen Messbereich bis zu 70 mm verfügt. Die Tastspitzen lassen sich schnell und werkzeuglos wechseln; und das komplett ohne Neukalibrierung. Das neue Konturmessgerät macht schnelle und exakte Messungen möglich. Dank seiner flexiblen Werkstückaufnahme ist es besonders einfach im Handling und überzeugt durch seine große Vielseitigkeit – etwa, um auch Rauheiten zu messen. Sein intelligentes Tastsystem sowie die magnetische Tastspitzenhalterung ermöglichen einen allzeit unkomplizierten und werkzeuglosen Tastspitzenwechsel. Die automatische Tastkraftwahl garantiert die richtige Tastkraft beim Wechsel mehrerer Tastspitzen.

Die High-Speed-X-Achse des neuen Marsurf CD 140 AG 11 ist für einen groß dimensionierten Messbereich von 140 mm ausgelegt. Die Verfahrgeschwindigkeit der X-Achse beträgt bis zu 200 mm/s. Die Y-Achse lässt sich manuell mit einem Verfahrensweg von 60 mm verstellen. Die Schnellverstellung der Z-Achse wiederum erfolgt mit einem einfach zu bedienenden Handgriff. Zudem befindet sich hier auch die Feinverstellung, mit der sich die X-Achse auf und ab bewegen lässt. Mit der integrierten Software Marwin sind einfache, intuitive Konturenmessungen inklusive ihrer Auswertungen möglich.

Mahr, Halle 3, Stand 3101

**Besuchen Sie für mehr Informationen unsere Website auf:**  
[www.iqs.de](http://www.iqs.de)

## Besondere Merkmale

# Effiziente Risikovermeidung mit dem iqs CAQ-System

- ➕ Identifizieren
- ➕ Klassifizieren
- ➕ Dokumentieren

Mit dem neuen Modul iqs Besondere Merkmale erkennen Sie frühzeitig kritische Merkmale im gesamten Konstruktions- und Fertigungsprozess. Wir haben das CAQ-System weitergedacht: Die modulübergreifende CAD-Integration und der frei definierbare Kriterienkatalog erlauben eine systematische und standardisierte Bearbeitung und sorgen für die notwendige Transparenz.



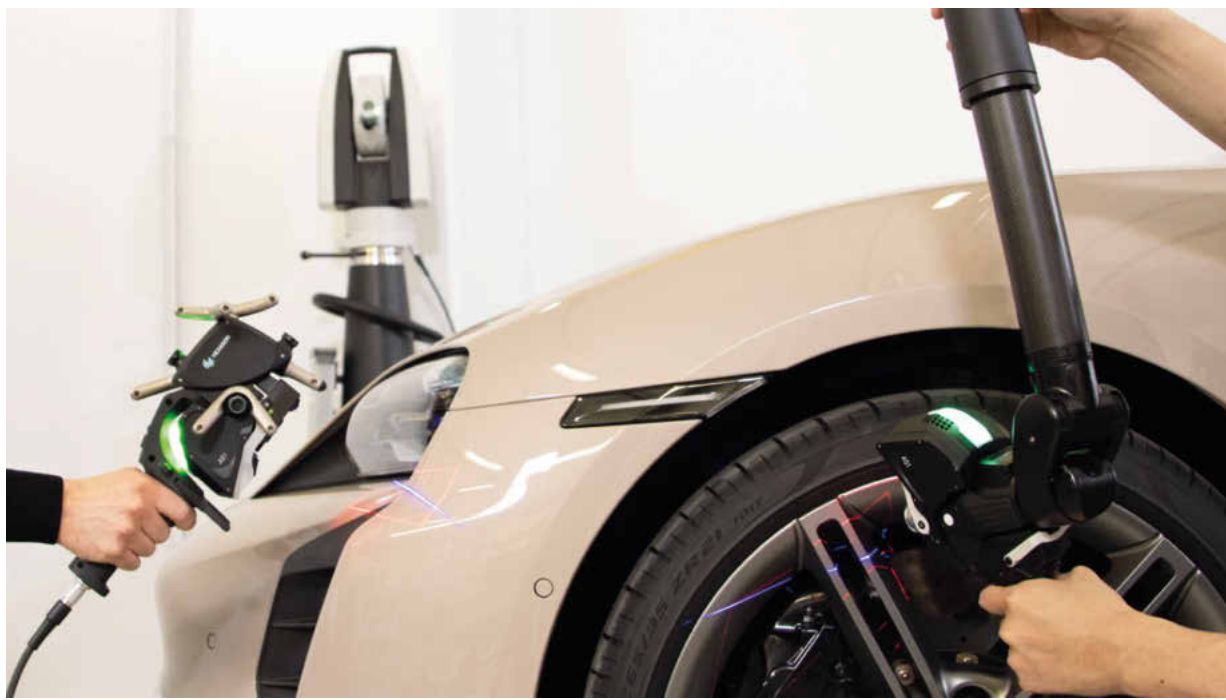


Mobile Messsysteme

# Mit umfassendem IP54-Schutz

**Hexagon kommt mit zwei neuen mobilen Messsystemlösungen zur Control: Der Absolute Scanner AS1 liefert dank neuem modularen Befestigungskonzept sehr schnelle 3D-Laserscanner-Messungen. Und die neuen Modelle der Absolute-Arm-Reihe verfügen nun über umfassenden IP54-Schutz.**

Die neuen Modelle der mobilen Messarme der Baureihe Absolute Arm verfügen nun über umfassenden IP54-Schutz. Für mobile Messarme ist die Schutzart IP54 eine Marktneuheit. Sie ist verbunden mit einer weiteren umwelttechnischen Verbesserung: der Erhöhung der maximalen Betriebstemperatur des Systems auf 45° C. Somit eignen sich die neuen Modelle sehr gut für den Einsatz in heißen, staubigen Umgebungen. „In den vergangenen Jahren beobachteten wir eine Verlagerung der Einsatzorte unserer Messarme“, erläutert Anthony Vianna, Product Director Mobile Messarme bei Hexagon. „Während früher die meisten Arme in einem Messraum standen, werden sie heute in Werkshallen, Gießereien und in der Nähe von Bearbeitungszentren eingesetzt. Dies geht mit einer anderen Entwicklung einher – der steigenden Beliebtheit des Absolute Arm bei kleineren Unternehmen ohne umfangreiche messtechnische Infrastruktur wie etwa einer Klimatisierung der Messumgebung.“ Zusätzlich verfügt der Absolute Arm nun über ein verbessertes



Der neue 3D-Laserscanner Absolute Scanner AS1 lässt sich abwechselnd auf einem Tracker- oder einem Arm-System ohne zeitraubende Neuausrichtung oder Einstellung verwenden. Bild: Hexagon

Schnellstart-Display mit Touchscreen auf Basis einer RDS-Software. Die RDS-Plattform gewährt mit nur einem Klick Zugriff auf Diagnosen und Updates für problemfreie Wartung und unkomplizierten weltweiten Support. Das Ziel dieser Anpassungen ist die weitere Vereinfachung des Messprozesses durch zusätzliche Funktionen direkt am Messort, um die Bewegungen zwischen Messarm und Controller auf ein Minimum zu reduzieren, sei es nun zur Überprüfung der erfassten Daten oder zur Anpassung der Messprofile.

Durch die Integration mit Hexagons Lösung HXGN SFX Asset Management – ein Jahresabonnement ist im Lieferumfang jedes

Absolute Arms enthalten – lassen sich mobile Messarme über ein spezielles Dashboard aus der Ferne tracken und überwachen. Nutzer überblicken komfortabel alle vorhandenen Messarme, stellen sicher, dass jeder auf dem neuesten Stand sowie ordnungsgemäß kalibriert und zertifiziert ist, und erhalten Warnungen im Fall von Stoßereignissen oder Statusänderungen.

Dank Konnektivitätsverbesserungen gestalten sich Vor-Ort-Messungen mit den neuen Modellen des Absolute Arms noch einfacher. Mithilfe des CP-W Wireless Pack – ebenfalls IP54 – verfügt jeder Absolute Arm jederzeit über die volle Geschwindigkeit, selbst beim drahtlosen High-

Speed-Scanning. Durch diese Funktion eignet sich der Absolute Arm sehr gut für Anwendungen außerhalb des Messraums.

## Scanner mit hoher Leistung

Der neue 3D-Laserscanner Absolute Scanner AS1 von Hexagon kombiniert eine sehr hohe Präzision und Datenqualität mit einer automatisierbaren Datenerfassungsrate von 1,2 Mio. Punkten pro Sekunde sowie einer hohen Interoperabilität zwischen mobilen Messarm- und Laser-Tracker-Systemen. Der AS1 ist der ideale Sensor für verschiedenste Anwendungen etwa in der Automobilfertigung: Hier kommt dersel-

be Scanner je nach Bedarf abwechselnd mit einem Messarm für die Qualitätskontrolle des Fahrzeuginnenraums oder mit einem Tracker bei der Spalt- und Versatzprüfung in der Versuchsanlage zum Einsatz.

Der AS1 ist ein modularer blauer Laserlinienscanner. Bei der Verwendung mit einem Leica Absolute Tracker AT960 liefert er Scanning-Genauigkeiten von bis zu 50 µm aus 30 m Entfernung – und das sowohl im handgeführten als auch automatisierten Betrieb. Für kleine Anwendungen lässt sich die AS1-Scannereinheit leicht an vorhandenen Absolute-Arm-Systemen mit sieben Achsen der aktuellen Generation befestigen. Diese Konfiguration eignet sich dann für die Durchführung präziser Scans sowie die Erfassung schwer zugänglicher Bereiche in einem Messvolumen zwischen 2 und 4,5 m im Durchmesser.

Die Tracker-Funktionalität des AS1 basiert auf einer neuen handgeführten Positioniereinheit, dem Absolute Positioner AP21. Mithilfe des AP21 erfasst der Tracker AT960 sämtliche Positions- und Orientierungsinformationen für den Scanner. Der AS1 lässt sich mithilfe des kinematischen Tasteranschlusses – sie kommt auch bei Absolute-Arm-Systemen zum Einsatz – rasch am AP21 montieren. Somit lässt sich AS1-Scannereinheit im laufenden Betrieb abwechselnd auf einem Tracker- oder einem Arm-System ohne Neuausrichtung oder Einstellung nutzen.

Hexagon, Halle 5, Stand 5301

## „Die Nutzung von Cloud-Lösungen wird stark zunehmen“



Andreas Großmann  
Vorstandsvorsitzender  
Plato  
Bild: Plato

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung beziehungsweise im Qualitätsmanagement?

Das Thema Digitalisierung ist nach wie vor aktuell. Wir sehen durch die immer stärker werdende Vernetzung von Sensoren, Anlagen, Produkten, Prozessen eine steigende Komplexität an Daten. Gerade im Hinblick auf intelligente Produkte

ist das Wachstum an Daten und damit das Wissen über Einsatz, Materialflüsse und Marktanforderungen enorm. Damit Unternehmen schnell auf neue Anforderungen und Bedingungen reagieren können, müssen sie auch Qualitäts- und Analysemethoden zur Produktentwicklung individuell an die aktuelle Situation anpassen. Die Stärken von Plato eIns liegen eindeutig im Trend:

in der Vernetzung von Methoden, Prozessen und Daten. Um robuste Produkte auf höchstem Niveau, arbeitsteilig und effizient auf Basis von verfügbarem Unternehmenswissen zu entwickeln, bedarf es zudem einer modernen cloudbasierten Technologie. Schon vor Jahren haben wir als erster webbasierter FMEA-Software-Anbieter mit der Durchgängigkeit und Vernetzung von Engineering-Daten und -Methoden diesen Weg bereitet.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Die Auswirkungen von Covid-19 unterstreichen auch bei unseren Kunden die Notwendigkeit eines weitreichenden Zugriffs und Kontrolle sowie die Vorteile von cloudbasierten Lösungen – auch

im QS/QM-Bereich. Arbeitsplätze müssen sich nicht mehr im Unternehmen befinden, sondern Mitarbeiter können zu jeder Zeit und von jedem Ort der Welt aus auf die in der Cloud freigegebenen Daten und Informationen zugreifen. Auch die standortübergreifende, weltweite Kollaboration wird deutlich vereinfacht. Wer über in hohem Maße digitalisierte Prozesse verfügt, erhält durch Echtzeitdaten eben auch ein hohes Maß an Transparenz und kann damit direkt auf Veränderungen reagieren und vorausschauend planen. Dies gilt eben auch im besonderen Maße für die frühen Phasen der Produktentwicklung.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Wir haben unsere cloudbasierte Technologie weiter ausgebaut und stellen verschiedene rollenspezifische FMEA-Pakete bereit. Wir geben mit unseren FMEA-Cloud-Paketen unseren Kunden skalierbare, preiswerte Abonnements an die Hand, mit denen beispielsweise FMEA-Teammitglieder nur die Module buchen, die sie auch tatsächlich benötigen – ohne Installationsaufwand, ohne IT-Kenntnisse. Die Nutzung von Cloud-Lösungen wird weiter stark zunehmen. Insbesondere, wenn das Vertrauen hinsichtlich Datensicherheit im Markt zunimmt – sei es durch europäische Anbieter oder indem die internationalen Anbieter Vertrauen gewinnen. Gerade für kleinere, mittelständische Unternehmen ist die Nutzung von FMEA-Software in der Cloud sehr attraktiv.



Dickenmesser

## Misst bis zu sechs Schichten

**Der Olympus 72DL Plus ist ein tragbarer Ultraschall-Wanddickenmesser zur Messung von Anstrichen, Beschichtungen oder Einzelwanddicken.**

Das Gerät kann bei mehrschichtigen Materialien bis zu sechs Schichten gleichzeitig anzeigen. Es verfügt über einen Farb-Touchscreen und fünf Messvorlagen, sodass Dickenänderungen nachverfolgt und angezeigt werden können. Ein schrittweise geführter Arbeitsablauf soll das Erstellen

und Speichern einer Anwendungskonfiguration erleichtern. Prüfer können Einstellungen für Routineanwendungen speichern und abrufen. Über die PC-Schnittstellenanwendung haben Prüfer Zugriff auf Tools zur Überprüfung und Verwaltung von Daten für mehrere Geräte und Prüfteile. Das vernetzte und Cloud-fähige Messgerät unterstützt WLAN, Bluetooth sowie USB-Konnektivität und lässt sich in die Olympus Scientific Cloud (OSC) integrieren. Der Dickenmesser kann im Innen- und Außenbereich, auf einer Arbeitsfläche oder

mit einem Vierpunkt-Brust- beziehungsweise Schultergurt verwendet werden. Er ist zudem als Standard- und Hochfrequenz-Modelle erhältlich: Das Hochfrequenzmodell kann mit Messkopffrequenzen bis zu 125 MHz betrieben werden, um sehr dünne Materialien zu messen und gleichzeitig die Dicke von bis zu sechs Schichten anzeigen. Das Gerät bietet Messgeschwindigkeiten bis zu 2 kHz und eine Anzeigegeschwindigkeit von 60 Hz.

Olympus, Halle 6, Stand 6302



Bild: Olympus

Messsoftware

## Für Inspektion, Reverse Engineering und Werkzeugbau

**Die Messsoftware von Verisurf baut auf einer vollständigen 3D-CAD-Plattform auf und unterstützt alle CAD-Formate und alle portablen Messarme, Lasertracker, Scanner sowie manuellen und programmierbaren Koordinatenmessgeräte über eine gemeinsame Schnittstelle.**

Im Rahmen der 3D-CAD-Plattform verwendet die Software die modellbasierte Definition (MBD), bei der das CAD-Modell als Konstruktionsinstanz dient. Dies automatisiert die Prüfplanung und soll eine verbesserte Prozesssteuerung ermöglichen. Alle manuellen und programmierbaren Koordinatenmessgeräte werden über das Verisurf Device Interface (VDI) gesteuert. Der modulare Aufbau von Verisurf ermöglicht es Anwendern, von der Inspektion zur Flächenrückführung und zum Werkzeugbau überzugehen, indem sie berührende Messpunkte oder berührungslose Echtzeit-Scandaten mit einer Rate von mehr als 2 Mio. Punkten pro Sekunde erfassen und verarbeiten. Die Blocksegmentierung der Punktwolkendaten wird dann für Anwendungen wie Extraktion, Anpassung, Analyse und Vernetzung genutzt.



Bild: Verisurf

Gemeinsam mit dem Partner Blankenhorn demonstriert Verisurf auf der Messe diverse Mess-, Prüf-, Reverse-Engineering- sowie Werkzeugbau-Anwendungen wie Coord3 (programmierbares Koordinatenmessgerät mit Renishaws Revo 5-Achsen-Messsystem), Master3DGage (tragbares Koordina-

tenmessgerät mit optionalem Laserscanner), CMM Master (programmierbare Shop Floor CMM-Lösung) sowie robotergestütztes 3D-Scannen für Inspektion und Qualitätsberichte.

Verisurf, Halle 3, Stand 3314

## „Multisensorik ist weiter auf dem Vormarsch“



Dr. Ralf Christoph  
Geschäftsführender Gesellschafter  
Werth  
Bild: Werth

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Koordinatenmesssysteme mit optischen Sensoren, Computertomografie und Multisensorik sind weiter auf dem Vormarsch. Aufgrund der Fähigkeit dieser Verfahren, viele Messpunkte in kurzer Zeit mit hoher

Genauigkeit aufzunehmen, werden die zunehmenden Anforderungen durch komplexere Werkstücke und fertigungsbegleitende Messungen mit kurzen Messzeiten erfüllt.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Die letzten Jahre waren durch die zurückhaltende Investitionspolitik der Automobilindustrie gekennzeichnet. Als innovatives Unternehmen mit starker Kundenorientierung konnte Werth dies durch zusätzliche Aufträge aus anderen Branchen wie der Medizintechnik ausgleichen. Insbesondere im deutschsprachigen Raum haben sich dementsprechend im Jahr 2021 und 2022 gegenüber den Vorjahren wieder Zuwächse ergeben. Vorhersagen für das laufende Geschäftsjahr sind aufgrund der verschiedenen Kriseneffekte sehr schwierig.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

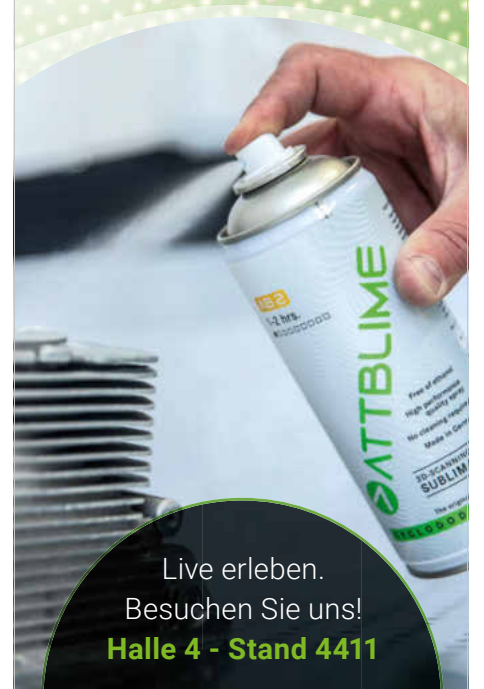
Es ist für die Branche wichtig, dass die Messe Control in diesem Jahr wieder stattfinden wird. Diese Messe ist wohl die wichtigste europäische Plattform für den Austausch mit Anwendern im Bereich der Qualitätssicherung. Wir werden in diesem Jahr auch die Neuheiten der vergangenen zwei Jahre zeigen. Hierzu gehören zwei neue Geräte der Tomoscope XS Familie zum Preis konventioneller taktiler 3D-Koordinatenmessgeräte, Multisensor-Koordinatenmessgeräte mit drei unabhängigen Sensorpinolen für das noch flexiblere Messen, ein neuer Multisensor mit einer Kombination aus chromatischem Abstandssensor und Bildverarbeitung mit Zoomoptik sowie viele weitere Detaillösungen. Im Bereich der Software ist besonders hervorzuheben, dass unsere Messsoftware Winwerth als wohl einzige im Markt die Möglichkeiten der Steuerung von optischen, taktilen und Multisensor-Koordinatenmessgeräten sowie CT-Messsystemen mit der Auswertung von geometrischen Eigenschaften, Punktwolken und Volumendaten vereint.

**ATTBLIME**  
HIGH PERFORMANCE 3D SCANNINGSPRAY

**IHR ONLINE SHOP**  
**3D-SCANNINGSPRAY**  
**MESSPUNKTE**  
**ZUBEHÖR 3D-DRUCK**

Order Now

[www.attblime.shop](http://www.attblime.shop)



Live erleben.  
Besuchen Sie uns!  
**Halle 4 - Stand 4411**



Roundtable von Quality Engineering

# Digitalisierung bietet Chancen für die Messtechnik

**Welche Rolle spielt die Messtechnik in der smarten Fabrik? Diese und weitere Fragen hat Quality Engineering auf einem Roundtable mit Experten von Hexagon, Iconpro, Wenzel und Werth diskutiert**

## Welche Rolle spielt die Messtechnik in der digitalisierten Fabrik?

**Herr:** Die Anforderungen, die an uns als Messtechnikanbieter herangetragen werden, drehen sich vor allem um die Konnektivität der Systeme. Unsere Systeme müssen Daten zur Verfügung stellen oder sich auch steuern lassen – je nachdem, wie hoch der Automatisierungsgrad ist. Des Weiteren gibt es hohe Anforderungen an die Geschwindigkeit der Messroutinen-Anpassung. Dabei ist der Datenfluss entscheidend. Die Grundlage dafür sind die PMI-Informationen, die heute an die CAD-Modelle gehängt werden. Und letztendlich gibt es in der Messtechnik auch noch einen ganz hohen Nachholbedarf im Bereich der Automatisierung – was ja eigentlich Industrie 3.0 war. Traditionell standen die Maschinen ja im Messraum und waren teilautomatisiert oder gar nicht automatisiert. In der Zukunft wird es jedoch mehr und mehr gefordert sein, die Messtechnik in die Fertigung zu integrieren. Zudem gibt es dann noch den Wunsch nach dem Closed Loop – also dass die Daten, die wir mit unseren Systemen generieren, wieder in die Bearbeitungsmaschinen zurückgespielt werden.

**Ferger:** Es geht weniger um die digitalisierte Fabrik. Die Schlüsselfaktoren sind Rationalisierung und Null-Fehler-Produktion. Aus unserer Sicht beschäftigen den Anwender im Zusammenhang mit der digitalisierten Fabrik heute zwei Kernthemen. Das ist zum einen die Inline-Integration der Messgeräte als Closed-Loop-System mit direktem Feedback in die Fertigungsprozesse, und zum anderen der Wunsch die Messgeräte schnell und auf Knopfdruck mit CAD-Daten zu programmieren. Erste Ansätze liefert hier PMI. Doch es ist relativ schwierig, den Konstrukteur davon zu überzeugen, bereits bei Start der Produktentstehung entsprechende Messstrategien und Technologieparameter wie zum Beispiel die zu nutzende Sensorik der Ko-

ordinatenmessgeräte zu definieren. Diese Anforderungen bieten sicherlich neue Chancen für die Messtechnik, doch letztendlich wird noch relativ wenig umgesetzt.

**Wenzel-Schinzer:** Ich finde den Hinweis mit der Industrie 3.0 sehr gut. Ich glaube, der Druck war bisher nicht vorhanden. Denn solange unsere Messtechnik im Messraum stand, mussten wir nicht automatisieren. Dieser Druck ist jetzt größer geworden. Die Maschinen werden hineingezogen in die Fertigung. Deswegen stellt sich natürlich sofort die Automatisierungsfrage. Der Closed Loop ist schon deutlich weniger oft gefragt, wird aber sicherlich als nächster Schritt kommen. Und das PMI-Thema ist derzeit eher noch eines für Vertrieb und Marketing. Wir haben noch keinen Kunden gefunden, die das wirklich konsequent umsetzen.

**Ferger:** Das beobachten wir ebenfalls im Feld. PMI-Daten stehen oft noch nicht in der nötigen Qualität zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es nach wie vor sehr viele Firmen, speziell Kleinbetriebe und Mittelständler, die

überhaupt nicht mit 3D-CAD-Systemen arbeiten. Hier gibt es nach wie vor DIN A0 oder DIN A1 große 2D-Zeichnungen.

**Herr:** Bei vielen Firmen werden erst langsam Projekte gestartet, bei denen es um das Thema digitaler Datenfluss geht. Da gibt es viele Diskussionen zwischen Fertigungsleitung und Konstruktionsabteilung, wie PMIs zu hinterlegen sind. Doch diese Lücke muss geschlossen werden, um einen sauberen Input für eine automatisierte Programm-Erstellung zu bekommen.

## Das heißt, ohne PMI geht es irgendwann gar nicht mehr?

**Herr:** Wenn man in der Qualitätssicherung automatisieren möchte, dann müssen Informationen digital zur Verfügung stehen. Die Daten müssen aus der Konstruktion eigentlich so kommen, dass wir sie in der Messtechnik nutzen können.

**Wenzel-Schinzer:** Man braucht aber nicht für jedes Projekt PMI. Das ist aus meiner Sicht nur dann relevant, wenn man in einer wirklichen smarten Fabrik auf den Maschinen sehr unter-

schiedliche Teile produziert. In der Regel wird aber derzeit die Serienfertigung automatisiert. Und dann ist es zwar hilfreich, wenn man mit PMI arbeitet. Doch Sie können natürlich auch klassisch programmieren, weil der Schatz an Varietät überschaubar ist.

**Sprink:** Also, wenn ich jetzt mal aus Sicht der Datenverarbeitung spreche: Die Schnittstellen zur Messtechnik, um deren Daten zu analysieren, gibt es ja schon lange und werden als selbstverständlich angesehen. Aber wir erkennen immer deutlicher den Trend, nicht nur Informationen aus der Messtechnik auszuwerten, sondern auch aus den Umgebungs- und Produktionsbedingungen. Das heißt, die Prozessparameter aus der Produktion in Zusammenhang mit den Qualitätsdaten aus der Messtechnik zusammenzubringen, um Abhängigkeiten zu erkennen. Zur Zeit ist es noch so: Die Entscheidungen, wie in den Prozess eingegriffen wird, trifft ja der Mitarbeiter selbst. Er stellt dann zum Beispiel das Werkzeug an der Fertigungsmaschine nach. Wie gut das funktioniert, hängt dann aber vom jeweiligen Mitarbeiter ab. Daher

OPC UA war ein Thema in der virtuellen Diskussion. Die Experten sehen die Entwicklung des Standards als großen Fortschritt. Bild: Quality Engineering

möchte man dafür standardisierte Verfahren einsetzen. Man nutzt die Ergebnisse aus der Messtechnik, lässt gewisse Analysen darüber laufen und die Software macht dem Anwender Vorschläge, wie die Fertigungsmaschine korrigiert werden soll. Dafür gibt es schon viele Ansätze und auch Softwarelösungen aus unserem Haus – von einer teilautomatisierten bis hin zur vollautomatisierten Rückmeldung an die Werkzeugmaschine zur optimalen Korrektur.

**Wenzel-Schinzer:** Wenn man mit den Messmaschinen in die Fertigung geht, dann hat man die Situation, dass es dort zu wenige Mitarbeiter mit einer Messtechnikausbildung gibt. Daher ist dort der Automatisierungsdrang sehr groß.

## Wer sind denn eigentlich Ihre Ansprechpartner? Wer forciert die Projekte?

**Ferger:** Die Qualitätssicherung kann derartige Projekte nicht alleine stemmen. Es sind aus unserer Erfahrung meistens Teams, die aus Mitarbeitern des Qualitätsmanagements und der Produktion bestehen. Fertigungsleiter und QM schauen nun einmal mit verschiedenen Brillen auf die Prozesse. Gerade für die Prüfung sicherheitsrelevanter Komponenten im Automotive-Bereich oder in der Medizintechnik ist die Automatisierung der Messprozesse mit entsprechender Datenhaltung der Messergebnisse sicherlich sehr interessant.

**Wenzel-Schinzer:** Ich sehe uns oft als Vermittler. Wir müssen zwischen der Kompetenz des Messraums und dem, was die Fertigungsleiter wollen, vermitteln.

**Ohlenforst:** Wir reden weniger mit dem Produktionsleiter, sondern meistens mit dem Qualitätsmanager. Häufig gibt es aber auch so etwas wie einen Innovations-Manager oder Digitalisierungs-Manager. Und von denen kommt dann die Ansage: Ihr müsst



Nach Einschätzung von Detlef Ferger, Werth, ist das Thema KI extrem spannend und bietet eine Menge Entwicklungspotenzial.



Heiko Wenzel-Schinzer: „Wir müssen zwischen der Kompetenz des Messraums und dem, was die Fertigungsleiter wollen, vermitteln.“



Markus Ohlenforst geht davon aus, dass die Administration der Maschinen durch die Digitalisierung effizienter wird.



Frank Herr: „Wenn ein Unternehmen sich in Richtung Smart Factory bewegen will, ist es ganz wichtig, dass die Mitarbeiter mitgenommen werden.“



Stephan Sprink sieht das Thema Digitalisierung als Chance für die Anwender.



Condition Monitoring machen. Oder: Ihr müsst digitalisieren. Aber es ist ganz häufig gar nicht klar, was eigentlich gebraucht wird. Denn das müssen sich dann diejenigen überlegen, die mit den Maschinen arbeiten.

**Herr:** Wenn es um die Konnektivität der Systeme geht, dann sehe ich überwiegend die Produktionsleiter als Treiber. Dann stehen auch Anforderungen wie etwa ein OPC-UA-Server in den Lastenheften. Die Leute im Qualitätsbereich wissen aber oft gar nicht, was damit gemacht werden soll. Das sind Hürden, die noch beseitigt werden müssen. Doch es ist gut, dass es das Projekt des VDMA gibt, in dem die Companion Specifications für OPC UA definiert werden.

#### OPC UA ist ein gutes Stichwort. Wie weit ist dieses VDMA-Projekt denn?

**Herr:** Wir gehen davon aus, dass diese Companion Specifications so Richtung Juli dieses Jahres final veröffentlicht werden. Auf dem Control-Stand des VDMA wird das Dashboard zu sehen sein, das auf Basis der für die Messtechnik definierten Companion Specifications entwickelt wurde. Das ist noch nicht spektakulär, denn es sind zunächst gemeinschaftlichen Mindestanforderungen, die definiert wurden. Aber es wird sich weiter entwickeln.

#### Was hat denn der Anwender davon?

**Wenzel-Schinzer:** Das Ergebnis am Ende wird sein, dass jede Messmaschine über das gleiche Protokoll auf diesem Dashboard veröffentlichen kann – egal von welchem Hersteller sie kommt. Dann lassen sich aus verschiedenen Maschinen die gleichen Informationen zusammenbringen und auch visualisieren. Das ist ein großer Fortschritt. Denn bisher hat jeder Hersteller dafür seine eigenen Tools gebastelt.

**Ohlenforst:** Man kann über OPC UA zunächst gewisse Sachen standardmäßig anbieten und auch schon definieren. Und später können sich die Anwender dann genau die Daten herausziehen, die sie benötigen. Es ist sehr wichtig, dass dies herstellerübergreifend möglich sein wird.

**Herr:** Es gibt verschiedene Use Cases, die in den Companion Specifications beschrieben wurden. Dazu zählt zum Beispiel das simple Asset Management. Dabei geht es darum, den Status eines Systems zu sehen und zum Beispiel Kalibrier-Zeiträume zu überwachen. Denn die Fachleute für die Messtechnik sitzen ja weiterhin in den Messräumen, in der Qualitätssicherung. Wenn jetzt aber die einzelnen Geräte zunehmend in der Fertigung verteilt stehen, müssen diese auch in irgendeiner Form überwacht werden. Daher ist es eine deutliche Vereinfachung, wenn die Messtechniker den Zustand ihres Assets auf einem Dashboard sehen können.

#### Welchen Nutzen bringt denn die Digitalisierung generell?

**Sprink:** Ich sehe das Thema Digitalisierung als Chance für unsere Kunden,

denn man bekommt viel mehr Informationen aus den Prozessen, den Produkten und den Anlagen, um besser zu werden. Es ist die Frage: Was mache ich mit den Daten? Ich glaube, das ist unsere Chance, den Kunden zu helfen und ihnen Tools zur Seite zu stellen, damit bestimmte Dinge automatisiert ablaufen können. Und dann geht es darum, ihnen aufgaben- und anwendergerecht die richtigen Ergebnisse zur Verfügung zu stellen.

**Ohlenforst:** Gerade in größeren Unternehmen gibt es viele Maschinen, aber wenige Bediener. Und da ist es ein Vorteil, wenn die Bediener auf einem Blick über den Zustand der Maschinen informiert sind. Der zweite Vorteil betrifft den Leiter des Messraums, der in einem System alle relevanten Informationen zu den Maschinen verfügbar hat. Also zum Beispiel: Wann wurde welche Maschine das letzte Mal zertifiziert? Die Administration der Maschinen wird effizienter. Das sind Dinge, die sich schon mit einem Condition Monitoring und einem Informationshaltungssystem extrem schnell umsetzen lassen. Einen weiteren Nutzen gibt es in der Instandhaltung. Service-Aktivitäten oder sogar Kalibrierungen lassen sich auf Basis von historischen Daten vorhersagen. Und es eröffnen sich auch Möglichkeiten, die noch ein bisschen Zukunftsmusik sind. Wir führen zum Beispiel in unserer Software alle Messdaten aus sämtlichen Maschinen zusammen. Das funktioniert eigentlich wie ein SPC-System, mit dem sich gleichzeitig aber auch Vorhersagen machen lassen. Zum Beispiel: Ist der Prozess gerade stabil? Und wenn er nicht stabil ist: Ist das ein Ausreißer? Wenn es kein Ausreißer ist: Wann hat sich das geändert? Und so weiter. Diese Fragen lassen sich beantworten, ohne Daten aus der Produktion zu haben. Das lässt sich dann auch noch weiterdenken in Richtung Predictive Quality.

#### Bedeutet die Digitalisierung denn auch Veränderungen für die Mitarbeiter? Brauchen diese neue Kompetenzen?

**Wenzel-Schinzer:** Es geht um Kompetenzen, aber auch um Erfahrung. Die Leute arbeiten heute ja nicht mehr 30 Jahre im selben Job. Die wechseln ja selbst innerhalb der Firma nach einer gewissen Zeit auf einen anderen Posten. Und dann fehlt die Erfahrung. Hinzukommt: Solche Themen wie OPC UA sind keine leichte Kost. Und die kommen jetzt auf die normale Messtechnik noch oben drauf. Das müssen die Leute noch zusätzlich lernen. Wir

muten ihnen schon wirklich viel zu mit der Digitalisierung.

**Herr:** Die Kompetenzen, die verlangt werden, wachsen. Wir sehen das doch auch in unseren eigenen Häusern. In der Vergangenheit musste ein Anwendungstechniker Bauteile messen können. Heute muss er etwas verstehen von Netzwerk, Integration und IT, um die Technik beim Kunden auch noch integrieren zu können. Das ist bei den Kunden nicht anders. Wenn ein Unternehmen sich in Richtung Smart Factory bewegen will, dann ist es ganz wichtig, dass die Mitarbeiter mitgenommen werden auf dieser Reise. Es muss klar sein, welche Ziele dahinter stehen. Es muss aber auch Ausbildung gewährt werden, damit die Mitarbeiter überhaupt diese Reise unterstützen können.

**Ferger:** Das Stichwort Ausbildung der Mitarbeiter ist ein Schlüsselthema. Gerade die Closed-Loop-Lösungen fordern nicht nur den Hersteller. Auch auf Kundenseite werden zur Projektleitung entsprechend gut ausgebildete Mitarbeiter benötigt. Diese Mitarbeiter müssen die Projekte final vor Ort umsetzen und die Prozesse einfahren. Und das ist oftmals eine große Hürde. Gerade aus dieser Sicht hat sich unsere Strategie als äußerst erfolgreich erwiesen, derartige Lösungen komplett schlüsselfertig inklusive Projektleitung abzuwickeln. Das setzt zwar im Vorfeld viel Arbeit voraus – zum Beispiel bei der Erstellung der entsprechenden Pflichtenhefte. Aber der Kunde hat die Garantie, dass nachher alles läuft.

#### Ein Thema, das auch noch hinzukommt, ist Künstliche Intelligenz – also KI. Was wird mit KI möglich?

**Ferger:** Werth bietet eine extrem hohe Auswahl an verschiedenen Sensoren – von der CT über Taster bis zur Bildverarbeitung. Bei unseren Anwendungen ist die KI tatsächlich heute schon im Einsatz. Mit ihr lassen sich zum Beispiel Bilddaten der Bildverarbeitung oder Volumendaten der Computertomografie optimieren. Spezielle Verfahren erlauben es bereits heute, durch zum Beispiel Simulation am Rechner mit CAD-Daten, zu beurteilen, ob Werkstücke mit Computertomographie messbar sind oder in welcher Lage man das Werkstück am besten im Gerät aufspannt. Das klingt nach Zauberei, aber das funktioniert tatsächlich alles ohne Gerät und ohne physikalisches Werkstück. Das Thema KI ist extrem spannend und bietet eine Menge Entwicklungspotenzial.

**Ohlenforst:** Ein anderes Thema ist das, was ich eben auch schon angesprochen habe: Da geht es ein bisschen in Richtung Predictive Maintenance – also Vorhersage von Service-Aktivitäten, von notwendigen Kalibrierungen oder von Prozessen, die außer Kontrolle geraten. Das sind quasi Wettervorhersagen für die Instandhaltung und für die Prozessregelung.

**Herr:** KI spielt auch eine Rolle im Bereich der Defekt-Erkennung. Historisch messen wir ja die Geometrie der Bauteile und beurteilen sie danach. Aber in Zukunft wird es wichtig sein, dass

wir quasi die Defekt-Erkennung in der Oberfläche übernehmen und gegebenenfalls dann sogar mit der passenden Sensorik ausmessen, ob sie wirklich kritisch ist. Das wird heute noch überwiegend von Menschen vorgenommen, die sich die Teile anschauen und Defekte detektieren. Doch der Mensch ist nur eine gewisse Zeit belastbar. Wenn sich dies mithilfe von KI automatisieren ließe, wäre das hochinteressant. Und wenn man dann noch nachmessen könnte, wie tief der Defekt ist, wäre das noch interessanter.

Markus Strehlitz, Sabine Koll

# Trusted Innovation

## von Alicona.

### Das ist Messtechnik!



**InfiniteFocus**  
Form und Rauheit in einem System.

**Das ist die neue Generation!**  
InfiniteFocusG6 steht für:

- Einzigartige Messperformance
- Richtungsweisende User Experience
- Zukunftsfähigen Technologiemix
- Smartes Design

**Control**  
Halle 5, Stand 5401

**Bruker alicona**

www.alicon.com

## Die Diskussionsteilnehmer

- Detlef Ferger, Bereichsleiter Vertrieb, Werth Messtechnik (Halle 7, Stand 7101)
- Frank Herr, Director Application Technology & Support EMEA, Hexagon (Halle 5, Stand 5301)
- Dr. Markus Ohlenforst, Geschäftsführer, Iconpro
- Stephan Sprink, Manager Business Development and Training & Consulting, Hexagon (Halle 5, Stand 5301)
- Prof. Dr. Heiko Wenzel-Schinzer, Geschäftsführer und Chief Digital Officer, Wenzel(Halle 5, Stand 5101)



## Beleuchtung

## Licht für verschiedene Szenarien

IIM zeigt High-Power-Koaxial- und Flächenbeleuchtungen sowie Ring- und Flächenbeleuchtungen für preissensitive Machine-Vision-Applikationen. Der optische Aufbau von Koaxialbeleuchtungen ermöglicht laut Hersteller die homogene und schattenfreie Ausleuchtung von Prüfobjekten, reduziert aber zwangsläufig die austretende Lichtmenge. Durch High-Power-LEDs könnten die LES-Serien diesen Effekt kompensieren, die Beleuchtungen seien bis zu sechs mal heller als bisher.

Mit der LES160 können zudem bis zu 160 × 160 mm große Objektfelder in den Lichtfarben Rot, Grün, Blau, Weiß oder Infrarot ausgeleuchtet werden. Das M16-Anschlusskonzept ermöglicht eine universelle elektrische Ansteuerung. Die High-Power-Beleuchtungen der LQHP-Serien erzielen mit den Leuchtfeldgrößen 40 × 40 mm, 60 × 60 mm und 80 × 80 mm Beleuchtungsstärken von über 5.000.000 lx. Ein Gehäuse-Design mit Schutzart IP64, integriertem Controller sowie

3D-Kabelausschlüssen ermöglichen den Einsatz in anspruchsvollen Industrieumgebungen auch bei begrenztem Bauraum. Das modulare Konzept kann vom Flächenstrahler für Auflichtanwendungen zur Flächenbeleuchtung für Durchlichtanwendungen umgewandelt werden – je nach Applikation mit gerichteter, polarisierter, kollimierter, leicht- oder hochdiffuser Lichtführung. Die Ring- und Flächenbeleuchtungen der Basic-Serie könnten laut Hersteller mit ihrem kompakten Design auch für preissensitive und platzkritische Machine-Vision-Applikationen eingesetzt werden. Die Flächenbeleuchtungen der BF-Serien sind in den Leuchtfeldgrößen 25 × 25 mm, 50 × 50 mm, 100 × 100 mm, 150 × 150 mm sowie 200 × 200 mm erhältlich. Die Ringbeleuchtungen der BR-Serien mit den Außendurchmessern 50 mm, 90 mm, 140 mm und 200 mm sind entweder einzeln oder ineinander montiert als breiter Leuchtfeldring einsetzbar.

IIM, Halle 8, Stand 8209



Bild: IIM

## Spannlösungen

## Ultra präzise und stabil

Maprox präsentiert auf der Control Spannlösungen für Optik, Computertomografie und Automation. Das ultra präzise UP-Futter mit extra konzipierten Spannbacken und kompakter Bauweise ermöglicht eine enorme Messfreiheit. Es kann in gespanntem Zustand mit Einsatz der Mikrometer-Stellschrauben im µ-Bereich justiert und zentriert werden. Das durchgängig freie Zentrum gewährleistet die Vermessung mit Laser/Licht.



Bild: Maprox

Zum Thema Aufspannung in und um hochkomplexe, empfindliche CT-Maschinen hat Maprox mit der patentierten Lösung CT-Fix ein stapelbares Baukastensystem in zwei Größen konzipiert. Die Geometrie ermöglicht eine stabile Vermessung. Außenkontur, Radien sowie gewählte Wandstärken verhindern das Abprallen der Strahlung und verringern die Entstehung von Artefakten. Die Materialwahl (geringe, identische Dichte, antistatische Eigenschaft) spricht für den vorteilhaften Einsatz. Zudem hat Maprox die Entwicklung seines E-Chucks vorangetrieben. Dieser ist dort einsetzbar, wo Prozessschritte automatisiert werden: Via Remote lassen sich automatisiert bis zu 1 Nm über ein 24-V-System spannen und lösen.

Maprox, Stand 4217, Halle 4

## „Die FMEA steht nach wie vor hoch im Kurs“



Stefan Weber  
Geschäftsführung  
iqs  
Bild: iqs

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung beziehungsweise im Qualitätsmanagement?

Nach wie vor hoch im Kurs steht die FMEA. Richtig eingesetzt avanciert das Tool zum zentralen Wissensspeicher im Unternehmen. In diesem Zusammenhang stellt die FMEA eine wesentliche Quelle für die Identifikation und den Umgang mit besonderen Merkmalen dar. Für diesen Prozess müssen intelligente Datenkonzepte Informationen bereit stellen und auch eine medienbruchfreie Kommunikation zwischen Kunde und Lieferant erlauben. Hier sind hochintegrierte Lösungen für durchgängige Datenflüsse gefragt. Diese Durchgängigkeit ist auch erforderlich, um die Vorteile von 3D-Modellen gegenüber 2D-Zeichnungen ausspielen zu können. Produkt- und Prozessdaten bilden zunehmend die Basis für KI-Anwendungen in der Qualitätssicherung, die immer zuverlässiger Unregelmäßigkeiten erkennen und eine datengetriebene Vorhersage der Qualität erlauben. Mit Maschinen- und Sensordaten stehen Datenquellen mit einem enormen Erkenntnispotenzial zu

Verfügung. Große Bedeutung kommt einem effizienten Datenmanagement zu. Die Auslagerung der erforderlichen IT-Dienste sowie SaaS-Modelle gewinnen an Attraktivität. Nicht zuletzt, da die IT-Sicherheitskonzepte der Cloud-Anbieter das Risiko, sensible Daten in die Obhut des Dienstleisters zu geben, inzwischen beherrschbar machen.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Die Situation war und ist immer noch von der Pandemie geprägt. Der Wechsel von Präsenz auf Online-Angebote wurde sehr gut angenommen und wird auch nur teilweise wieder zurückgedreht werden. Aufgrund der Unsicherheiten konnte bis Ende 2020 eine deutliche Zurückhaltung bei Investitionen wahrgenommen werden. Im letzten Jahr ist die Nachfrage wieder spürbar angezogen – nicht zuletzt, weil die notwendige digitale Transformation im Qualitätsmanagement von den Unternehmen vorangetrieben wird. iqs ist in diesem Prozess ein starker Partner und konnte zahlreiche Projekte erfolgreich begleiten. Im Jahr 2022 zeigen sich weitere Potenziale auch im Ausbau der in-

ternationalen Geschäftsbeziehungen. Die Auswirkungen der aktuellen geopolitischen und wirtschaftlichen Lage bleiben aber unberechenbar.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

iqs wird seinem Namen „innovative quality software“ gerecht. Mit dem neuen Modul iqs BM integrieren wir einen systematischen Prozess zur Identifikation und Klassifizierung von besonderen Merkmalen in unsere CAQ-Lösung. In enger Zusammenarbeit mit unseren Schlüsselnkunden ist die durchgängige Verknüpfung mit allen Modulen bereits auf den Weg gebracht. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die FMEA, die unter anderem mit einer verbesserten Moderationsunterstützung optimiert wurde. In diesem Jahr haben wir zusätzliche Experten ihres Faches auf unseren Stand eingeladen.

Am Control-Dienstag demonstrieren wir mit unserem MES-Partner Itac, welche Konzepte in Richtung Qualität 4.0 und Predictive Quality sich bereits heute umsetzen lassen und zukünftig möglich sein werden. Am Donnerstag bereichert unter anderem Winfried Dietz den Themenkomplex FMEA und besondere Merkmale.

Die im iqs Quality Center durchgängig implementierte Unterstützung von 3D-Modellen in verschiedenen Formaten greift ebenso einen Trend auf wie der medienbruchfreie und transparente Austausch von Qualitätsinformationen mit unserer Supply-Chain-Lösung.

## 360°-Scan

## Messvorrichtung aus dem Koffer

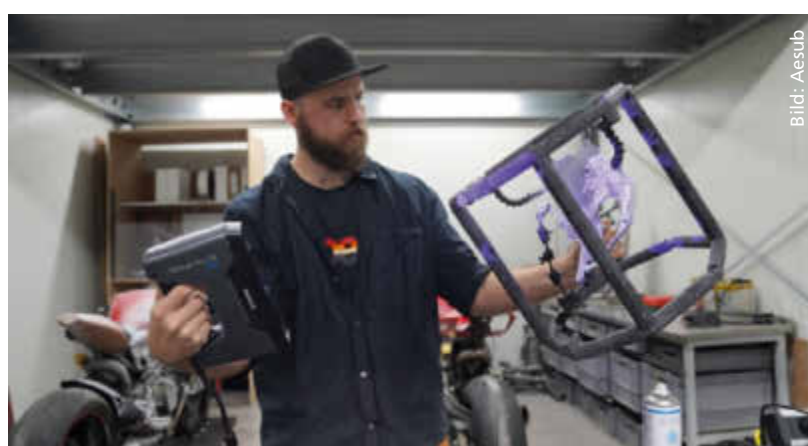


Bild: Aesub

Mit einem modularen Set aus 30 Einzelkomponenten entsteht laut Aesub innerhalb weniger Minuten ein Messrahmen zum Scannen kleiner Bauteile. Durch integrierte Steck- und Schraubverbindungen werden die additiv gefertigten Komponenten ohne zusätzliches Werkzeug zusammengefügt. Aus dem Standard-Set werden wahlweise Messrah-

men mit einem Durchmesser von 200 oder 300 mm montiert. Gelenkarme mit ummantelten Krokodilklemmen halten die Bauteile innerhalb des Rahmens. Durch die aus Luft- und Raumfahrtmaterial gefertigten Komponenten kommen die Vorrichtungen auf knapp 500 g Eigengewicht. Sie können mit einer Hand gehalten und per Handgerät rundherum

gescannt werden. Referenzpunkte werden direkt auf dem Rahmen platziert. Die zu scannenden Bauteile müssen dadurch nicht mit entsprechenden Markierungen beklebt werden. Nach der Anwendung kann der Rahmen ebenso schnell wieder demoniert und im Koffer untergebracht werden.

Aesub, Halle 3, Stand 3205

Besuchen Sie uns auf  
der Messe in

Halle 6, Stand 6106

**QUALITY  
ENGINEERING**



Messtechnik

## Form und Rauheit mit einem optischen Sensor



Bild: Bruker Alicona

### Mit seinem Messsystem Infinitefocus G6 kombiniert Bruker Alicona Rauheitsmessungen mit Koordinatenmesstechnik.

Infinitefocus G6 ist ein optisches 3D-Messinstrument für Toleranzen im Mikrometer- und Sub-Mikrometer-Bereich. Bauteile werden unabhängig von Größe, Material, Geometrie, Gewicht und Oberflächenbearbeitung flächenbasiert und hochauflösend gemessen. Eine Reihe von Features kombinieren die Funktionalitäten eines Rauheitsmessgeräts (Ra, Rq, Rz/Sa, Sq, Sz) mit den Eigenschaften einer Koordinatenmessmaschine. Zu den Schlüsselfunktionen zählt unter anderem die Benutzersoftware Metmax. Anwender planen ihre Messungen bereits im CAD-Modell eines Bauteils, die ausgewählten Positionen werden automatisch angefahren und in 3D gemessen. Ein anderes Kernelement ist die optionale Erweiterung von drei auf fünf Achsen: Kipp- und Rotationsachsen ermöglichen damit jetzt die Messung von Form und

Rauheit am gesamten Bauteil in einem Messvorgang. Das Vertical Focus Probing ermöglicht zudem, dass Anwender mit einem berührungslosen Sensor Bauteile seitlich antasten können. Das macht Geometrien wie Löcher und vertikale Flanken (> 90°) optisch messbar und eröffnet Anwendungen wie die Lochmessung. Smartflash erlaubt die Messung von glatten, hochpolier-

ten Oberflächen und Real3D. Letzteres macht aus Einzelmessungen einen vollständigen 360°-Datensatz. Mit dem schwingungs isolierten Aufbau können auch direkt neben einer Werkzeugmaschine hochauflösende, wiederholgenaue und rückführbare Ergebnisse erzielt werden.

**Bruker Alicona, Halle 5, Stand 5401**

## „Die Qualitätssicherung steht vor neuen Herausforderungen“



Isabella Drolz  
Vice President  
Produktmarketing  
Yxlon  
Bild: Yxlon

### Welche Trends sehen Sie in der Qualitätssicherung?

Die Qualitätssicherung steht vor neuen Herausforderungen, da die Anforderungen in den Segmenten aktuell eine sehr dynamische Veränderung erfahren. Im Automotive-Bereich werden die zu prüfenden Teile der Gießereien zunehmend größer und bei anderen Zulieferern sowie den OEMs müssen immer komplexere Teile geprüft werden - wie zum Beispiel Rotoren und Stator von Elektrofahrzeugen. Im Elektronik-Bereich wird die Miniaturisierung weiter vorangetrieben, während in Segmenten mit kleineren Stückzahlen die additive Fertigung eine immer größere Rolle spielt. Auf diese Veränderungen müssen wir als Hersteller von hochentwickelten Röntgen- und CT-Prüfsystemen natürlich reagieren. Um die Prozesskette weiter zu optimieren, nimmt darüber hinaus der Bereich der Prüfdatenanalyse und insbesondere des

Datenhandlings einen immer größeren Stellenwert ein.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Auch 2021 hat man die Auswirkungen von Corona noch gemerkt. Aber wir sehen grundsätzlich eine Erholung im Markt und starkes Wachstum vor allem in der E-Mobility und der Elektronik. Durch gemeinsame, konzernweite Anstrengungen konnten wir die Thematik der aktuellen, weltweiten Lieferengpässe recht gut kompensieren. Jedoch bleibt die Lage aufgrund der aktuellen politischen Ereignisse weiter angespannt. Wir arbeiten mit Hochdruck daran, die Aufträge unserer Kunden weiterhin in einem gewohnten Zeitrahmen ausführen zu können.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Wir freuen uns sehr auf die diesjährige Control, da wir für unsere

UX-Linie im Februar ein komplett neues, flexibles und kompaktes Produkt - das Computertomographiesystem Yxlon UX50 - auf den Markt gebracht haben, über das wir die Besucher sehr gern informieren möchten. Live präsentieren wir auf der Control das universelle Röntgenprüfsystem UX20 mit der neuen 225kV Mesofocus-Röhre, die ab dem neuen Release des Systems optional zur Verfügung steht. Dazu kommen einige neue Features wie zum Beispiel Scatterfix 2.0 - eine von uns entwickelte Software, die störende Streustrahlung bereits beim Scan oder anschließend bei der Bearbeitung der Daten drastisch reduziert. Besucher können jederzeit ihre zu prüfenden Teile mit an unseren Stand bringen, um die Möglichkeiten des UX20 zielgerecht zu demonstrieren. Zum bereits erwähnten Datenhandling können wir mit UX20 jetzt auch eine fantastische Lösung anbieten: Mittels automatischen Datentransfers können die vom Prüfer ausgewählten Daten wie zum Beispiel Prüfberichte, 2D- und/oder 3D-Daten unmittelbar nach Erzeugung über eine definierte Schnittstelle einfach ins Kundennetzwerk übertragen werden. Damit gehört der zeitraubende manuelle Datentransport mit Hilfe von USB-Sticks oder externer Festplatten endgültig der Vergangenheit an - ein weiterer Meilenstein für die vernetzte Arbeitswelt und Industrie 4.0.

**Mahr**

Mahr | Dimensionelle Messtechnik

## Exakt die richtige Maschine für Ihre Produktion

### Die neue Zylinder-Koordinatenmessmaschine

**Mar4D PLQ 4200:** Rotationssymmetrische Werkstücke dank Multi-Sensorik flexibler und komfortabler messen als je zuvor – höchste Geschwindigkeit und Präzision für schnelle und verlässliche Messergebnisse.



Besuchen Sie Mahr:  
Halle 3 | Stand 3101, 3201



[www.mahr.com](http://www.mahr.com)



Fraunhofer Vision zeigt breites Spektrum an Bildverarbeitungslösungen

# Machine Learning als Schlüssel für die Qualitätssicherung

**Bildverarbeitung und berührungslose Mess- und Prüftechnik werden heute über alle Stufen der industriellen Wertschöpfung für die Qualitätssicherung eingesetzt. Maschinelles Lernen als leistungsstarkes Werkzeug leitet nun eine neue Ära für die Bildverarbeitung ein. Der Fraunhofer Geschäftsbereich Vision zeigt auf der Control eine Auswahl entsprechender Lösungen.**

Mess- und Prüfsysteme von morgen werden nicht mehr auf feste Arbeitsschritte oder Aufgaben ausgelegt sein, sondern sich an unterschiedlichste Randbedingungen wie etwa Prüfinhalte, Fehlerklassen oder Gestalt der Prüfobjekte frei anpassen lassen. Besser noch: Sie haben von vornherein die notwendige Intelligenz bereits implementiert, um die Anpassungen selbst vornehmen zu können. Sie verfügen damit über die Fähigkeit zur Selbstkonfiguration und arbeiten autonom und selbstlernend, ohne dass jede Anwendungsvariante fallspezifisch vorgegeben werden muss. Vor diesem Hintergrund gewinnen kleine, integrierte Systeme an Bedeutung, die direkt aus der Maschine oder dem Prozess heraus intelligent agieren und die sensor-nahe Verarbeitung der relevanten Daten und deren produktionsübergreifende Verknüpfung eigenständig erledigen.

Für eine automatische Kontrolle, die zunehmend auf intelligenter Bildverarbeitung basiert, sprechen neben wirtschaftlichen Überlegungen insbesondere die gewonnene Objektivität sowie die hohe Reproduzierbarkeit und



Dank ihres kompakten Designs und hoher Bildraten lässt sich die F-Camera Mini für die Prüfung von Oberflächenreinheit und Beschichtungen in die Produktionslinie integrieren. Bild: Fraunhofer IPM

Verfügbarkeit im Vergleich zur manuellen Prüfung.

Gerade für hochvariante Aufgaben und bei schwierigen Entscheidungslagen werden zunehmend assistierende Prüfsysteme eingesetzt, die über Eigenintelligenz den menschlichen Bediener kontextsensitiv unterstützen.

Die durch Machine Learning verbesserte prädiktive Wartung eröffnet weitere neue Möglichkeiten zur besseren Vorhersage und Vermeidung von Maschinenausfällen, beispielsweise indem neue Zusammenhänge in komplexen Daten erkannt und Prognosen für deren Entwicklung gezogen werden.

Zentrales Exponat auf dem Stand von Fraunhofer Vision ist in diesem Jahr ein System zur Opti-

mierung individualisierter Fertigungsabläufe mit optischer Sensorik und Robotik: Im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojekts Swap (heterogene, auslastungsoptimierte Roboterteams und Produktionsarchitekturen) entwickeln die Fraunhofer-Institute IPM, IOF und IPA derzeit ein System zur Optimierung individualisierter Fertigungsabläufe mit optischer Sensorik und Robotik, das als transportable Plattform auf der Control 2022 erstmals vorgestellt wird. Mit dem Ziel einer Neuorganisation der Fertigungstechnik ist die Schaffung einer resilienten und dynamischen Infrastruktur bei hoher Produktivität und Individualisierung geplant. So werden eine automatisierte beziehungsweise in-

dividualisierte Fertigung und eine präventive Steuerung der Fertigungsabläufe auch bei geringen Stückzahlen möglich sein.

Ein in einer Kabine platzierter Roboter, der durch Algorithmen auf Basis von Künstlicher Intelligenz (KI) gesteuert wird, pickt Bauteile aus einer Kiste einzeln auf und positioniert sie korrekt vor drei unterschiedlichen Sensoren. Diese drei Sensoren führen anschließend unterschiedliche Schritte aus: 3D-Vermessung der Bauteile mit den Verfahren der digitalen Mehrwellenlängen-Holographie sowie der Musterprojektion. Darüber hinaus ist eine markerlose Rückverfolgung der Prüflinge möglich.

## Holographie für Mikrostrukturen

Das Fraunhofer IMP stellt auf der Messe in Stuttgart insgesamt drei Systeme für die Oberflächeninspektion vor: eines für Mikrostrukturen und zwei für die Prüfung der Oberflächenreinheit in und an der Produktionslinie. Für die schnelle, hochgenaue optische 3D-Vermessung von Mikrostrukturen und -defekten auf tellergroßen Oberflächen setzt Institut in Freiburg das Verfahren der digitalen Mehrwellen-Holographie ein, mit dem Messungen im Sub-Mikrometerbereich bei sehr kurzen Messzeiten möglich sind. Waren bisherige Anwendungen vor allem auf kleine, streichholzschachtelgroße Werkstücke beschränkt, steht nun eine Neuent-

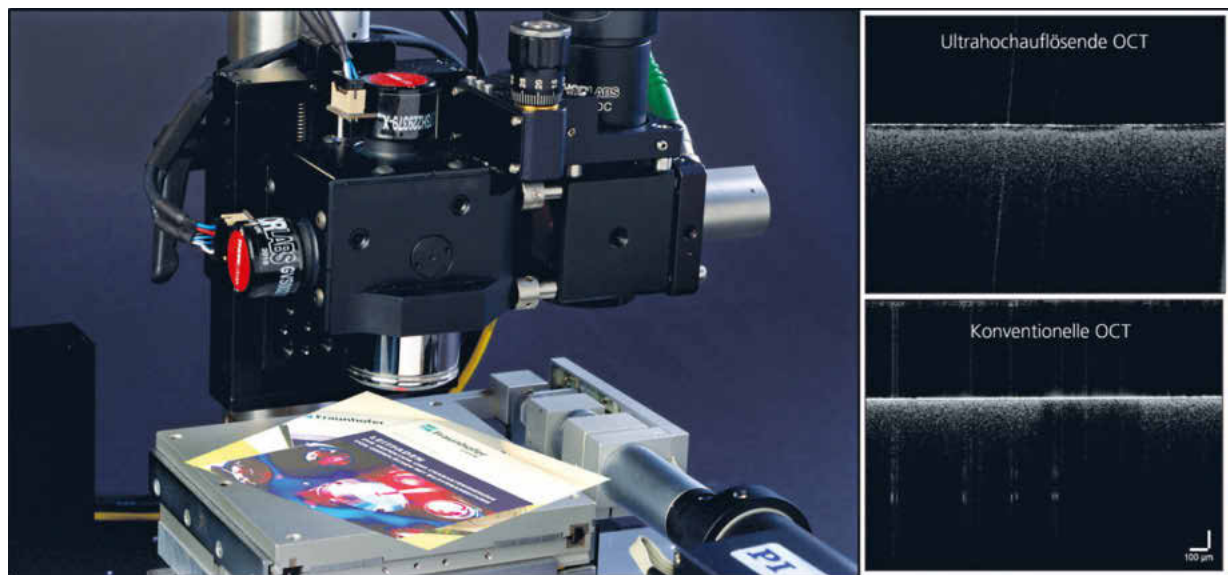
wicklung zur Verfügung, mit der auch Bauteile mit Flächen bis zur einer Größe von 190 mm x 150 mm vermessen werden. Ein Beispiel hierfür ist die Qualitätskontrolle von Hochstromplatinen für den Einsatz in Windkraftanlagen. Mit dem neuen Holographie-System lassen sich diese mit nur einer Aufnahme und einer Messzeit unter einer Sekunde vollflächig auf Mikrometergroße Defekte überprüfen. Weitere Anwendungsbereiche sind die Messung von Fräsproben, Kegelschleifsteinen oder Dichtflächen.

Für die Inline-Prüfung von Oberflächenreinheit und Beschichtungen zeigt das Fraunhofer IPM mit der F-Camera Mini ein System zur Inline-Prüfung. Verunreinigungen oder die Qualität von Beschichtungen werden im Sekundentakt mit einer Auflösung bis in den Mikrometerbereich detektiert. Die F-Camera Mini eignet sich zur Inspektion gekrümmter Freiformoberflächen sowie spiegelnder oder auch rauer Oberflächen. Dank Fluoreszenz-Messtechnik erkennt das System organische Substanzen auf metallischen Oberflächen besonders sensitiv: Filmische Restverunreinigungen bis hinunter zu wenigen 10 nm Dicke werden zuverlässig detektiert.

Und schließlich hat das Fraunhofer IPM einen Fluoreszenz-Laserscanner zur Kontrolle von Oberflächen in der Produktion entwickelt. Der F-Scanner-2D zur Kontrolle von Oberflächen hinsichtlich Beschichtungen und Reinheit basiert auf dem Verfahren der Fluoreszenzmesstechnik. Die Bauteiloberflächen werden in zwei Raumrichtungen gescannt, wodurch ein vollständiges Bild der Beschichtung bzw. der Restverunreinigung entsteht. Damit ist eine quantitative Analyse der Oberflächenbelegung auch bei beliebig geformten 3D-Objekten möglich. Erkannt werden können Rückstände von Schmiermitteln, Klebern, Fotolacken oder es kann die Beölung zum Beispiel von Metallbändern analysiert werden. Daneben ist die Überwachung funktioneller Beschichtungen möglich. Das System eignet sich zur Voruntersuchung, zur flexiblen Qualitätsprüfung von Serienbauteilen und als Prüfsystem in der Produktion.

## Laser-Speckle-Photometrie sieht Oberflächenmängel

Weitere Oberflächenprüfsysteme stammen vom Fraunhofer IKTS in Dresden, vom Fraunhofer ITWM in Kaiserslautern sowie vom



Das OCT-System des Fraunhofer IPT generiert zerstörungsfrei Querschnittsbilder und erlaubt die Differenzierung von Schichten im Bereich von 1 µm mittels automatisierter Schichtdickenerkennung. Bild: Fraunhofer IPT



Fraunhofer IOF in Jena: Die am Fraunhofer IKTS entwickelte Laser-Speckle-Photometrie (LSP) ist ein neuartiges Verfahren für die Inline-Überwachung industrieller Prozesse. Das robuste und kostengünstige System analysiert Oberflächeneigenschaften und zieht daraus Rückschlüsse auf Geometrie, Porosität oder Oberflächendefekte für fast alle Materialklassen. Speckle-Muster werden bereits seit den 1960er Jahren für die Bewertung qualitätsrelevanter Werkstoffgrößen und Defekte genutzt. Die am Fraunhofer IKTS entwickelte Laser-Speckle-Photometrie zeichnet sich durch einen einfachen und zugleich robusten Aufbau aus, der problemlos in die Prozessleittechnik integriert werden kann. Messung und Berechnung der gewonnenen Daten erfolgen in Echtzeit. Aktuell fokussiert man am IKTS die Inline-Prozessüberwachung zum Beispiel von additiven Verfahren, Beschichtungs- und biotechnologischen Prozessen. Das Fraunhofer ITWM zeigt ein robotergestütztes Inspektionssystem zur vollständigen Oberflächenprüfung industrieller Bauteile mit dem Fokus auf der Prüfplanung. Mit der neuen Entwicklung V-POI (Viewpoint of Interest) wird eine Simulationsumgebung zur Visualisierung der Prüfplanung vorgestellt, mit der die üblicherweise im Labor durchgeführte Konzeption eines Oberflächeninspektionssystems virtuell nachgebildet werden können. Durch den Einsatz von V-POI können die erforderlichen Komponenten und Konfigurationen evaluiert sowie erste Bilddatensätze simuliert werden, die für die weitere Entwicklung von Inspektionsalgorithmen (sowohl klassische Bildverarbeitung als auch auf maschinellem Lernen basierende Ansätze) benötigt werden. Darüber können spezifische Prüfsituationen bewertet werden, die während der Produktion auftreten können, um die Robustheit des Prüfsystems zu testen.

### Streulichtsensor erkennt Rauheit und Defekte

Der Streulichtsensor des Fraunhofer IOF ist ein kompaktes System zur Analyse von Oberflächen. Das Mess- und Auswertprinzip ermöglicht eine berührungslose und schnelle, gleichzeitig jedoch auch sehr sensitive Oberflächencharakterisierung bei Messzeiten unter 1 s. Das System eignet sich zur Untersuchung ebener aber auch komplex geformter Freiformflächen mit Rauheiten bis hinab zu 0,3 Nanometer rms. Neben der Rauheit können auch Informationen über Oberflächenhomogenität, Isotropie und Oberflächenimperfectionen sowie Oberflächenkontamination gewonnen werden. Die Oberflächen können dabei basie-

rend auf ihren Design- und Konstruktionsdatensätzen automatisiert überprüft und vollflächig beurteilt werden. Der Anwendungsbereich deckt sowohl den Einsatz bei der Charakterisierung von High-end-Optiken für Weltraum- oder Lithografieanwendung als auch den Einsatz in Produktionsprozessen zur Qualitätskontrolle ab. Die automatisierte Prüfung von Schmiedeteilen auf Oberflächenfehler mit induktiv angeregter Thermographie und maschinellem Lernen hat sich das Fraunhofer IZFP in Saarbrücken auf die Fahnen geschrieben. Das am Institut entwickelte System Forgechecktherm ermöglicht die

schnelle und berührungsfreie Prüfung von elektrisch leitenden Werkstoffen auf Oberflächenrisse durch Induktions-Thermographie. Beispielanwendungen sind die automatisierte Prüfung von geschmiedeten Stahlbauteilen, Kohlefaser-Verbundwerkstoffen oder Solarzellen. Das System ist generell für den Einsatz in der Automobil- und Zuliefer-Industrie, der Luftfahrtindustrie oder der Halbleiterherstellung geeignet.

### KI für Bildverarbeitung und Augmented Reality

Den Einsatz von KI machen sich zwei weitere Systeme des Fraunhofer IPK in Berlin sowie des



Der Roboter, der durch KI-basierte Algorithmen gesteuert wird, pickt Bauteile aus einer Kiste einzeln auf und positioniert sie korrekt vor drei unterschiedlichen Sensoren. Bild: Fraunhofer IPA

Fraunhofer IGD in Darmstadt zu nutzen: Das Fraunhofer IPK hat mit Logic eine Lösung entwickelt, die den Integrationsaufwand für Bildverarbeitungslösungen signifikant reduziert. Dabei werden sowohl die automatische optische Inspektion als auch die markerlose Erkennung und Verfolgung von Objekten adressiert, wobei es sich sowohl um Neu- als auch Gebrauchtteile handeln kann.

### Augmented Reality trifft auf Künstliche Intelligenz

Marquis des Fraunhofer IGD hingegen ist ein System zur nutzergeführten Qualitätsabsicherung in der Produktion, basierend auf Technologien der Augmented Reality und des maschinellen Lernens. Fachkräfte können mit einem Tablet einen Produktaufbau anhand der zugrundeliegenden CAD-Spezifikation überprüfen. Die zugrunde liegende Künstliche Intelligenz führt die Fachkraft durch die unterschiedlichen Prüfschritte und klassifiziert die zuvor festgelegten Prüfmerkmale als IO/NIO. Das Training der KI erfolgt anschließend mittels synthetisch generierter Bilder.

Für die zerstörungsfreie Prüfung zeigen das Fraunhofer IKTS in Dresden und das Fraunhofer IPT in Aachen Lösungen: Das Fraunhofer IKTS entwickelt kundenspezifische Ultraschall-Prüfsysteme, Komponenten und Algorithmen, validiert Ultraschallverfahren und bietet Prüfdienstleistungen an. Auf der Control stellt das Institut die Neuentwicklungen der PCUS Pro-Gerätefamilie vor, die für die schnelle automatisierte und bei Bedarf robotergestützte Prüfung in der Metallverarbeitung sowie in den Bereichen Bahn- und Automobilbau, Kraftwerks- oder auch Windkrafttechnik optimiert ist. Das Fraunhofer IPT hat ein hochauflösendes OCT (UHR-OCT) entwickelt, welches zerstörungsfrei Querschnittsbilder generiert und die Differenzierung von Schichten im Bereich von 1 µm mittels automatisierter Schichtdickenerkennung erlaubt. OCT steht für optischer Kohärenztomographie. Das UHR-OCT macht es möglich, Schichtdicken in Echtzeit zu messen und die Dosierung beziehungsweise Auftragsmenge während des Prozesses regulieren zu können.

Fraunhofer Vision, Halle 6, Stand 6301



Mit der Laser-Speckle-Photometrie können fast alle Materialklassen zerstörungsfrei auf Defekte geprüft werden. Der kompakte Messaufbau besteht aus Laserdioden (links), Digitalkamera (Mitte) und Anregungsquelle (rechts). Bild: Fraunhofer IKTS



# Securing Quality Together



EUROPE

[www.accretech.eu](http://www.accretech.eu)



Digitale Werkerunterstützung

# Bauteil- und Werkzeugtracking



Bild: Extend3d

**Mit dem Werkerunterstützungssystem von Extend3D können jetzt auch Bearbeitungswerkzeuge wie Schleif- und Poliermaschinen getrackt werden.**

Am Aufbau wird nachvollziehbar, wie das System zur Werkerunterstützung funktioniert: An einer Hängebahn bewegt sich eine Fahrzeugtür über den Stand durch das Sichtfeld zweier Projektoren. Diese projizieren millimetergenau Markierungen auf das Karosserieteil, die anzeigen, wo der Werker nacharbeiten muss. Der Clou: Das System ist dynamisch und rechnet die Bewegungen des Teils mit ein. Auch wenn sich die Tür bewegt, bleiben die Bearbeitungshinweise an

Ort und Stelle. Neuerdings lassen sich zusätzlich Bearbeitungswerkzeuge wie Schleif- und Poliermaschinen tracken. Die Verweildauer der Geräte am jeweiligen Bearbeitungspunkt wird ebenfalls registriert. Das System weiß dadurch, welcher Bearbeitungsschritt schon erledigt ist und welcher noch aussteht. Zu schleifende Stellen werden zum Beispiel mit einem grünen Dreieck gekennzeichnet, zu polierende mit einem Kreuz. Die Symbole ändern sich, wenn die Software registriert hat, dass der vorherige Arbeitsschritt vollendet ist. Ist eine Stelle geschliffen und poliert, verschwindet die Markierung ganz. Aus der Dokumentation des Bearbeitungsprozesses lässt sich die Qualitätssicherung optimieren. Mit dem Werkzeugtracking kann ein digitaler Zwilling händischer Montage- oder Nacharbeitsschritte erstellt werden. Und durch maschinelles Lernen kann eine KI Tipps zur Schleifdauer liefern. Damit ermöglicht die Lösung den Datenfluss ohne Medienbrüche von CAD/CAM über die Fertigung bis hin zur Qualitätssicherung. Das Werkzeug-Tracking wird nahtlos in die bestehende Unterstützungsinfrastruktur eingegliedert.

Extend3D, Halle 5, Stand 5216

## „Messmittel sind integraler Bestandteil der Fertigung“



Christian Janko  
Geschäftsführung  
Bruker Alicona  
Bild: Bruker Alicona

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Systeme zur Qualitätssicherung sind zunehmend vernetzt. Das gilt auch für die Messtechnik-Messmittel stehen nicht mehr am Ende einer Produktionskette, sondern sind integraler Bestandteil der Fertigung. Das heißt, sie sind vernetzt mit bestehenden Produktionssystemen, Maschinen und Qualitätsmanagementsystemen. Am Ende des Tages sollen sich Fertigungsmaschinen selbst steuern. Zum einen braucht es also robuste Messmittel mit einer klugen Schnittstellentechnologie, um die Machine-to-Machine-Strategie umsetzen zu können. Zum anderen muss das Bedienungskonzept eines Messsystems völlig neu gedacht werden. Für die Produktion gelten die Maßstäbe schnell, intuitiv und automatisiert. Messergebnisse müssen auch bei mehreren Bedienern wiederholgenau und

absolut verlässlich sein. Daten müssen demnach jederzeit unabhängig vom Wissen oder der Erfahrung des Bedieners erfasst und ausgewertet werden können. In der Koordinatenmesstechnik wird schon länger an der Umsetzung dieses Anspruchs gearbeitet, in der Oberflächenmesstechnik steckt man da noch eher in den Kinderschuhen. Wir sehen uns hier als ein treibender Innovator, damit sich das ändert.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

2020 und 2021 waren trotz oder gerade wegen Covid keine ruhigen Jahre. Nach einer gewissen Schockstarre hat man deutlich wieder Innovationswillen und Innovationskraft im Markt gespürt, was sich auch in erfolgreich abgeschlossenen Projekten widerspiegelt. Dennoch, wir alle spüren noch die Auswirkungen der Pandemie, da gibt es nichts schönzu-

reden. Von 2022 wünsche ich mir, dass es spannend bleibt – wie wir haben viele Unternehmen intensiv an ihren Neuheiten gearbeitet, die hoffentlich wieder einem internationalen Messpublikum vorgestellt werden können.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Wir feiern eine Weltpremiere: Das erste Mal wird auf der Control die neueste Generation unserer Infinitefocus - Serie zu sehen sein. Wir setzen mit Infinitefocus G6 auf unser Erfolgsrezept, Rauheitsmessungen mit der Koordinatenmesstechnik zu kombinieren. In den letzten Jahren haben wir uns in unserer Entwicklungsarbeit vor allem auf Bereiche wie Usability, 5-Achsen-Messtechnik und Performance in der Fertigungsmesstechnik konzentriert. Dieses Know-how steckt im Infinitefocus G6 – die Messungen sind schneller, die Messplanung ist intuitiver und das Spektrum messbarer Oberflächen ist breiter. Und wir holen Benutzerstandards, die in der Koordinatenmesstechnik längst üblich sind, in den Markt der Oberflächenmesstechnik: Messungen werden im CAD-Modell eines Bauteils spezifiziert, 5-Achsen-Messungen sind einfach umzusetzen und auch vertikale Flächen werden optisch gemessen.

3D-Messsystem

## Produktionsnahe 3D-Inspektion in Sekundenschnelle

Durch mehrere Triangulationsensoren mit freier räumlicher Anordnung erfasst Z-Scan von Senswork Objekte nahezu abschattungsfrei und vermisst selbst komplexe Bauteile, zum Beispiel Aluminium-Druckgussteile in der Automobilindustrie, vollständig innerhalb weniger Sekunden. Die bis zu 20 Mio. Messpunkte pro Scan werden automatisch mit den vorliegenden CAD-Daten abgeglichen. Dabei lassen sich aufgrund der freien geome-

trischen Anordnung der 3D-Scanner auch optisch schwer zugängliche Bereiche wie Hinterschnitten oder Schattenbereiche erfassen und Oberflächen sowie Volumen automatisiert überprüfen. Bauteilabweichungen können als maßliche Abweichung an definierten Messpunkten und als Falschfarbenbild dargestellt werden. Z-Scan erlaubt nicht nur die vollautomatische Vermessung von Bauteilen, sondern auch die

Bestimmung von Korrekturwerten für die vorgelagerte Fertigungsanlage. So ist es zum Beispiel möglich, Stromschienen für Batteriezellen dreidimensional zu vermessen und aus den Scandaten automatisch Korrekturwerte bezüglich Vorschub und Biegewinkel der Einzelsegmente zu bestimmen. Auf mechanische Lehren kann verzichtet werden.

Senswork, Halle 6, Stand 6401



Bild: Senswork

Software

## Modul für besondere Merkmale



Bild: IQS

Version 9 des CAQ-Systems von iqs bietet das Modul BM zur Bearbeitung der „besonderen Merkmale“ und ergänzt die FMEA mit neuen Funktionen. Das Modul unterstützt bei der Identifizierung, Klassifizierung und Dokumentation kritischer Merkmale und soll so helfen, Risiken im Prozessablauf zu bewerten und Prozesse sicher zu machen. Dabei ermöglicht die modulübergreifende CAD-Integration Zugriff auf Anforderungen, gestempelte Zeichnungen und Merkmallisten, die mithilfe der Software hinsichtlich Spezifikation und Kundenvorgabe gekennzeichnet

werden können und einen definierten Prozessablauf ermöglichen. Firmen können mit dem Modul BM firmenspezifische Fragenkataloge erstellen, Herstellverfahren dokumentieren und Klassifizierungsregeln aufstellen. Die finale Einstufung der Merkmale wird in einer Tabelle festgehalten. FMEA wurde in der Version 9 zudem hinsichtlich Moderationsunterstützung optimiert. Die Klickroute ist sichtbar und ein Zurücknavigieren immer möglich. Über die Objektsuche lassen sich spezielle Filter speichern.

iqs, Halle 8, Stand 8208



## „Wir sehen mehr Nachfrage“



Karl-Jürgen Lenz  
Geschäftsführer  
OGP  
Bild: Quality Engineering

### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Anspruchsvollere Messaufgaben werden verstärkt beim Hersteller beziehungsweise Dienstleister angefragt – statt selbst zu programmieren. Außerdem werden Messsysteme zur Effizienzsteigerung stärker in die EDV/MES/Teileförder-Umgebung des Kunden eingebunden. Dazu gehören: werker-gerechte Bedienoberflächen, die maximal zehn Minuten Einweisung erfordern; passwort-geschützte Zugangskontrollen, Electronic Signature, Audit Trail für Messsysteme; das Einbinden in manuellen und

automatisierten Teilefluss, kundenspezifische Bedienführung und Ablaufoptimierung wie zum Beispiel graphische Benutzerführung mit radikaler Vereinfachung aller Bedieneringaben; Predictive Maintenance zur Erhöhung der Geräteverfügbarkeit und mehr Nachfragen nach DAkKS-Kalibrierung von Messgeräten.

### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Wir sehen mehr Nachfrage im Jahr 2021/22 als 2019 und 2020. Messgeräte ohne zusätzliche Dienstleistung stagnieren. Der

Umsatz und die Ergebnis steigende Zusatz-Nachfrage basieren auf den zuvor aufgeführten erweiterten Dienstleistungen.

### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Zu den Highlights gehören Tools zur Effizienzsteigerung. Außerdem präsentieren wir einheitliche vereinfachte Bedienoberflächen für alle Messgeräte. Zu den weiteren Highlights zählen: einheitliche Einbindung in EDV/MES/Statistikdatenbank des Kunden, einheitliches Konzept zur passwort-geschützten Zugangskontrolle mit Electronic Signature, Audit Trail für Messsysteme; einheitliches Konzept zur skalierbaren Integration des Messablaufes in den Teilefluss; Erweiterung der Dienstleistung DAkKS-Kalibrierung von Messgeräten; Erweiterung der Dienstleistung Aukom-Training, Kunden Anwender Unterstützung; Ausbau der Service Unterstützung zur Erhöhung der Verfügbarkeit von Messgeräten.

Mikroskopie

## Kompakt und mit deutlich verbessertem Sichtfeld

Mit einem größeren Sichtfeld und Beleuchtungsmöglichkeiten bietet sich die neue Mikroskopeinheit Wide VMU-HR von Mitutoyo als Inline-Lösung an. Das japanische Unternehmen hat auf der Control zudem die neuen Linearmessgeräte der LG-200-Serie im Gepäck.

Mitutoyo erweitert seine VMU-Mikroskopeinheiten um die neue Serie Wide VMU-HR. Sie hat eine kompakte Bauweise, ein größeres Sichtfeld und bietet die Möglichkeit, hochauflösende Objektive zusätzlich zu den bereits bekannten M-Plan Apo-Objektiven von Mitutoyo zu verwenden. Bislang gab es zwei verschiedene VMU-Serien für den industriellen Einsatz: die VMU-V und die Wide VMU-V. Jede dieser Baureihen erfüllte ihren eigenen Zweck: die eine ist kompakt genug, um sie in einer Inline-Anwendung nutzen zu können, die andere hat ein größeres Sichtfeld.

### Größere telezentrische Ausleuchtung

Die neue Serie Wide VMU-HR weist Ähnlichkeiten mit ihren Vorgängern auf, wie zum Beispiel die kompakte Bauweise und das größere Sichtfeld. Darüber hinaus kann sie mit den Objektiven der HR-Serie mit hohem Auflösungsvermögen verwendet werden und hat einen größeren Pupillendurchmesser von 16,8



Bild: Mitutoyo

mm. In Kombination mit dem Standard-LED-Adapter ist die telezentrische Ausleuchtung deutlich größer als bei den Vorgängermodellen.

Obwohl das Gehäuse des Wide VMU-HR dem Design des kompakteren VMU-V ähnlich ist, bietet es ein siebenmal größeres Sichtfeld (FOV). Für Inline-Lösungen bedeutet dies, dass diese kompakte Einheit leichter in bereits vorhandene Lösungen eingebaut werden kann, wenn ein großer Abschnitt eines hergestellten Teils beobachtet werden muss. Für Systeme, die nicht den Industriestandard C-Mount ver-

wenden, kann diese spezielle Einheit gegen einen F-Mount ausgetauscht werden, der für das APS-C-Sensorformat verwendet wird. Das neue Mikroskop soll im zweiten Quartal 2022 auf den Markt kommen.

### Neue Linearmessgeräte gegen Schneidöl immun

Premiere haben bei Mitutoyo auf der Control außerdem die Linearmessgeräte der neuen LG-200-Serie, die Vergleich zum Vorgängermodell eine Reihe von Verbesserungen mit sich bringen: So wurde für den Einsatz in rauen Arbeitsumgebungen der Schutzgrad des Sensors erhöht. Somit ist das neue Modell immun gegen Beschädigungen durch Schneidöl. Außerdem ist das neue Modell in der Lage, 100 Millionen Zyklen in einem Leben zu verarbeiten, während das Vorgängermodell „nur“ auf 15 Millionen Zyklen kam – ein großer Sprung nach vorn in Bezug auf die Lebensdauer.

Eine weitere Neuerung der Linearmessgeräte LG-200 von Mitutoyo ist die Kompatibilität mit industriellen Schnittstellen. In Verbindung mit den neuen EJ-Zählern und der Schnittstelle der Wahl sind die Möglichkeiten, die sich mit den Messgeräten realisieren lassen, sehr groß. Auch dieses Produkt kommt wohl im zweiten Quartal 2022 auf dem europäischen Markt.

Mitutoyo, Halle 7, Stand 7501

Besuchen Sie uns  
auf der Messe in Halle 6,  
Stand 6106

# QUALITY ENGINEERING



Keine  
Kompromisse

Keine Kompromisse bei  
Geschwindigkeit, Genauigkeit  
und Flexibilität.

Die 5-Achsen Bewegung und die stufenlose Positionierbarkeit des KMGs durch die REVO® Technologie sind optimal für die umfassende Überprüfung jeglicher Bauteile. Zusammen mit dem Rauheitssensor SFP2 und seinen Modulen bietet das System signifikante Vorteile bei Geschwindigkeit, Genauigkeit und Flexibilität.



Besuchen Sie uns:  
Halle 4, Stand 4101

Messe Stuttgart | 03.-06. Mai 2022

[www.renishaw.de/revo](http://www.renishaw.de/revo)

+49 7127 9810

[germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)

© 2022 Renishaw plc.  
Alle Rechte vorbehalten.





Geräusch- und Wälzprüfung

## Zahnräder in kurzen Taktzeiten prüfen



Die Aufstellmaße der Wälzprüfmaschine betragen 2 x 1 m. Bild: Frenco

**Frenco hat ein Prüfgerät für Zahnräder entwickelt, das Geräusch- und Wälzprüfung mit kurzen Taktzeiten kombiniert.**

Besonders die Elektromobilität hat eine steigende Nachfrage nach hochwertigen Getriebeverzahnungen mit niedriger Geräuschentwicklung verursacht. Die hohe Integration von Komponenten in modernen Kfz-Elektroantrieben erfordert laut Frenco jedoch eine Neubewertung der Fertigungsfolge, gerade auch was deren Wirtschaftlichkeit anbelangt. So ließen sich bei hochintegrierten E-Antrieben wesentliche Funktionen oft erst nach der kompletten Montage von E-Motor und Getriebe prüfen. Die Konsequenz: Nur über eine höhere Qualität der einzelnen Zahnräder können höhere Kosten beim Ausfall kompletter Systeme am Ende der Wertschöpfung vermieden werden. Eine Hundertprozentprüfung der Einzelteile sei daher sinnvoll.

Frenco hat deshalb eine Wälzprüfmaschine entwickelt, die eine hohe Aussagekraft mit kurzen Taktzeiten verbindet. Durch die Kombination aus einer Wälzprüfung für dimensionale Abweichungen wie Rundlauf und Zahndicke und einer gleichzeitigen Erfassung der Beschleunigung entsteht ein neues System. Dies erlaubt eine Beurteilung der Geräuschentwicklung schon am Einzelteil.

Das System zeichnet circa zehn Umdrehungen des Zahnrades auf, dafür werden zwei Sekunden je Drehrichtung benötigt. Zusammen mit dem Handling der Teile werde laut Frenco eine Taktzeit von 15 s erreicht. Die höheren Belastungen beeinträchtigten dabei nicht die Qualität der Messungen, der Aufbau auf einer Hartgesteinplatte sichere die notwendige Präzision. NC-Achsen für den Achsabstand und die vertikale Position sind ebenso obligatorisch wie ein vollautomatischer Prüfablauf und die Anbindung an Beladesysteme.

Mitentscheidend für leichte Integration und hohe Geschwindigkeiten ist eine unkomplizierte Zuführung. Dafür wurde die Anordnung der Spindeln vertikal ausgerichtet. Die Aufstellmaße betragen 2 x 1 m. Zur Verarbeitung der erfassten Messwerte sind in der Messmaschine zwei PCs verbaut. Einer davon erfasst die Werte für die Einflankenwälzprüfung und die HMI der Steuerung, der zweite analysiert die Geräuschmessung.

Zur Auswertung der Daten hinsichtlich der Geräuschentwicklungen der Zahnräder wird die zur Verwendung in der Automobilindustrie maßgebliche Discom-Software eingesetzt. Über den Zugriff auf den Datenbestand und den Detailgrad der einzelnen Informationen können Rückschlüsse auf die Fehlerursache bei den Werkstücken gezogen und der Fertigungsprozess entsprechend modifiziert werden.

Frenco, Halle 6, Stand 6308

### „Der Trend geht zur 100-Prozent-Kontrolle“



Otto Boucky  
Geschäftsführer  
Jenoptik Industrial Metrology Germany  
Bild: Jenoptik

#### Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?

Aktuell verfolgen unsere Kunden das Ziel, die Effizienz in der Qualitätssicherung signifikant zu steigern und somit bisherige Messsysteme durch moderne Technik zu ersetzen. Um eine nachhaltige Verbesserung in den Produktionsprozessen zu gewährleisten, müssen manuelle Messplätze durch automatisierte Messplätze ersetzt werden. Der Trend in der produktionsnahen Qualitätskontrolle geht weg von der Stichprobenartigen Werkstücküberprüfung hin zu einer 100%-Kontrolle durch vollautomatisierte Messplätze. Unabhängig von der Anzahl der zu produzierenden Teile sind eine intuitive Bedienung, die Robustheit der Maschine und die passende Anbindung an bestehende Q-Systeme die wesentlichen Faktoren für die automatisierte 100%-Qualitätskontrolle. Während früher speziell definierte Messpunkte an einem Werkstück analysiert und einzeln

überprüft wurden, können heute automatisierte Messsysteme Werkstücke als Ganzes betrachten. Dieser moderne Ansatz über selbstlernende KI-Systeme bestimmt selbstständig, wann ein Teil IO oder NIO ist. Der Einsatz solch moderner Technologien ermöglicht einen deutlich schnelleren Fertigungsprozess.

#### Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?

Die Industrie hat in den ersten beiden Quartalen des Jahr 2021 eine enorme Erholung verspürt. Durch die Chipkrise und die Mängel in den Lieferketten hat sich das Wachstum im Quartal drei und vier deutlich verlangsamt. Im Jahr 2022 spüren wir bisher drastische Auswirkungen aufgrund der Ukraine-Krise. Sie greift massiv in die Wirtschaft ein und wird in vielen Bereichen, beispielsweise für Material und Rohstoffe, eine Verteuerung der Preise sowie Lieferengpässe bedeuten. Im klassischen Automobilge-

schäft ist die Nachfrage aktuell sehr groß. Insbesondere die Bereiche der neuen Antriebstechnologien sowie E-Mobility boomen. Wir konnten jedoch auch feststellen, dass einige Hersteller Programme zur Effizienzsteigerung ihrer Verbrennungsmodelle gestartet haben. Ganz besonders ist das im Bereich im Nutzfahrzeugsektor zu spüren. Aus diesen Marktsegment bekommen wir aktuell spürbar mehr Anfragen. Namhafte Hersteller entwickeln entgegen den Vorhersagen den Verbrennungsmotor aktiv weiter. Laut Aussagen aus China sind selbst im Jahr 2035 bis zu 60 % anteilig Verbrennungsmotoren auf dem Markt vertreten. Damit bleiben unsere klassischen Produkte weiter hin attraktiv.

#### Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Wie bereits erwähnt, geht der Trend stark in Richtung Automatisierung. Daher präsentieren wir voller Stolz unsere vollautomatisierten Messsysteme für die Kontur- und Rauheitsmessung, die Waveline 800 und die Waveline 900 kombiniert mit einer pneumatischen Messheit. Ein weiteres Highlight ist die neue Generation der automatisierten Opticline CA Serie mit dem vollintegrierten Scanningsensor T3D sowie die neue Version des Innenprüfsensors Visionline B5.

Software

## Digitalisierung von Shopfloor bis Top Floor

Mit den Softwarelösungen der CAQ AG erschließen Unternehmen eine Welt komplett digitalisierter Qualitätsabläufe, durch die ein ungebrochener Informationsfluss vom der Produktion bis zum Management ermöglicht wird. Das bedeutet, dass Mitarbeiter immer genau die Informationen bekommen, die sie brauchen. So wird eine Produktionswelt geschaffen, in der Mitarbeiter weltweit per Apps geleitet werden und Maschinen in Echtzeit mit Managementsoftware kommunizieren. CAQ.Net ermöglicht dies durch Open-API-Schnittstellen, welche eine direkte Kommunikation zwischen unterschiedlichen Systemen gewährleisten sollen. So kann etwa die Handhabung der Prozess- und Produktqualität oder das Betriebs- und Prüfmittelmanage-

ment systemübergreifend gestaltet werden. Hierbei macht jedes System das, was es am besten kann und holt sich von den anderen Systemen die Informationen, die es dafür unterstützend braucht. Das Qualitätsmanagement wird somit eng in die operative Produktion integriert. Dadurch wird nicht nur die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht, sondern auch die Einhaltung qualitätsrelevanter Prozesse abgesichert und dokumentiert. Mittels Open-API verbundene Systeme und Apps ermöglichen also eine mobile Qualitätssicherung in der Fertigung. Die Entscheidung, in welchem Maße der Informationsaustausch zwischen einzelnen Systemen stattfinden soll, liegt beim Unternehmen selbst.

CAQ, Halle 8, Stand 8501



Bild: CAQ AG



# „Die Hersteller werden die Vorteile der Automatisierung nutzen“



Heiko Müller  
Geschäftsführer  
Renishaw  
Bild: Renishaw

**Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?**  
Die Unterscheidung allein zwischen Gutteil und Ausschussteil wird der Vergangenheit angehören. Der Fokus wird stärker auf der Erfassung der Prozess- und Qualitätssicherungsdaten liegen. Nur so lässt sich die vernetzte Fertigung genau nach ihren Bedürfnissen steuern. Die Hersteller werden die Vorteile der Automatisierung nutzen und Fertigungsprozesse mit digitalen Informationstechnologien optimieren. Die Handhabung für den Anwender muss verständlich, bedienerfreundlich und schlüsselfertig zur Verfügung gestellt werden.

**Wie hat sich der Markt im vergangenen Jahr entwickelt – und was erwarten Sie für 2022?**  
Wir blicken auf eine sehr erfreuliche Marktentwicklung zurück. Sowohl beim OEM-als auch beim End-Kundengeschäft konnten wir Erfolge erzielen. Insbesondere lag der Markt für 5-Achsentechologie und fertigungsnahe Qualitätssicherung über unseren Erwartungen. Dies trifft auch auf Nachrüstungen von bestehenden Koordinatenmessgeräten zu. Der Trend setzt sich dieses Jahr fort und es bestätigt uns, dass wir in die richtigen Schlüsseltechnologien investiert haben.

**Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?**  
Statt nur „schneller“ und „präziser“ geht es bei uns um die Vereinfachung und Flexibilisierung von Prozessen bei minimalem logistischem Aufwand. Wir haben das bewährte Equator-Prüfgerät für zahlreiche Messsoftwareanbieter geöffnet. Das bedeutet: Sie können zukünftig den Equator mit Ihrer existierenden Messsoftware betreiben und für die flexible Werkstückprüfung in ihre Produktion nahtlos einfügen. Eine weitere Neuerung betrifft das 5-Achsen-Multisensorsystem Revo für KMGs. Dieses System steht für die weltweit umfangreichste taktile und optische Erfassung von dimensionellen Daten und Oberflächendaten in einer einzigen Aufspannung. Nun wird unser Revo-System um einen Ultraschallsensor erweitert und ermöglicht ohne Hilfsmittel eine hervorragende Kopplung zwischen der Sonde und dem Material.

Verzahnungsmessung

## Sorgt für höheren Durchsatz



Bild: Klingelberg

Eine Kombination aus taktiler und optischer Messtechnik ist Hybrid Metrology von Klingelberg. Eine speziell für die Verzahnungsmessung entwickelte optische Sensorik sowie der Wechsel zwischen dem taktilen Tastsystem 3D Nanoscan und dem optischen Sensor Hispeed Optoscan erlaubt die Messwertaufnahme unter allen Bedingungen. Mit der aktuellen Ausführung dieser Option ist können Teilung, Zahndicke und Verzahnungsrundlauf an Stirnrädern optisch gemessen werden. Dadurch soll die Anzahl der Messungen pro Schicht und Maschine um durchschnittlich 20 % erhöht werden können. Die Attraktivität der Option steige mit der Anzahl der Zähne der zu prüfenden Teile. Dabei erfolgt die optische Teilungsmessung, analog zur taktilen Teilungsmessung, gemäß VDI/VDE 2613 Gruppe I. Messung und Auswertung werden mit der bekannten Stirnradsoftware von Klingelberg durchgeführt. Eine vermischte Nutzung von taktilen und optischen Präzisionsmesszentren im vernetzten Betrieb ist mit der aktuellsten Version der Software möglich. Das Messsystem arbeitet an nahezu beliebigen metallischen Oberflächen. Alle Präzisionsmesszentren der Reihen P 26 bis P 100 können mit einer optischen Lösung aus- beziehungsweise nachgerüstet werden.

Klingelberg, Halle 6, Stand 6307

Besuchen Sie uns auf der Messe in

Halle 6, Stand 6106

**QUALITY ENGINEERING**

# Absolutely Leak-Proof?

Besuchen Sie uns: Halle 4, Stand 4415



## Optimale Lösungen zur Dichtheitsprüfung und Qualitätssicherung

- Ihr Mehrwert**

  - Prozesssicherheit und Qualität erhöhen
  - Zuverlässige und wiederholbare Prüfverfahren
  - Schnelle und effiziente Lokalisierung von Leckagen
  - Einsatz von Luft oder einem spezifischen Prüfgas wie Helium oder Wasserstoff
- Prüfung von Komponenten, Systemen und Verpackungen
  - Portable Geräte, Hochleistungsgeräte oder Schnüffellecksucher

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Germany  
T +49 6441 802-0

**PFEIFFER VACUUM**  
Your Success. Our Passion.

[in](#)
[X](#)
[f](#)
[t](#)
[v](#)
[i](#)

www.pfeiffer-vacuum.com

Laser-Doppler-Vibrometer

## Schwingungsmessungen to go

Mit dem transportablen Laser-Doppler-Vibrometer Vibrogo von Polytec sind präzise Schwingungsmessungen vor Ort ganz ohne zusätzliches Equipment möglich.



Bild: Polytec

Die Komplettlösung vereint Sensor, Datenerfassung und Datenanalyse in einem Gerät. Damit können jetzt Schwingungsdaten nicht nur mehrere Stunden lang aufgezeichnet werden, sondern lassen sich auch dank der neuen On-Board-Datenanalyse direkt am Gerät auswerten. Dieser autarke Modus stellt sicher, dass für spätere, detailliertere Analysen immer aussagekräftige Daten zur Verfügung stehen. Über den 5-Zoll-Farb-Touchscreen mit Webbrowser und intuitiver Menüführung lässt es sich komfortabel einrichten und bedienen. Beispielsweise kann der Fokus wahlweise automatisch oder über den Touchscreen eingestellt werden. Das lediglich 3 kg leichte System ermöglicht die berührungslose Messung von Dynamik und Akustik anhand von Schwingwegen, -geschwindigkeiten und -beschleunigungen beliebiger Objekte im Frequenzbereich bis 320 kHz bei Entfernungen bis 30 m und Geschwindigkeiten bis 6 m/s. Der 5“-Farb-Touchscreen mit intuitiver Menüführung erleichtert Konfiguration und Bedienung, zum Beispiel beim Fokussieren. Das Einsatzspektrum reicht von der Zustandsüberwa-

chung technischer Anlagen bis hin zur Insektenforschung oder der Strukturanalyse von Spinnennetzen. Die berührungslose Laser-Doppler-Vibrometrie ist ein sehr robustes Messverfahren: Wird ein Lichtstrahl von einem bewegten Objekt reflektiert, so ändert sich die Frequenz des Lichts proportional zur Geschwindigkeit des Objektes. Das gilt auch bei der Reflexion an durch Schwingungen bewegten Oberflächen. Die Geschwindigkeitsinformation der Schwingung ist dann in der Frequenzverschiebung kodiert und wird als Messgröße genutzt. Ein Präzisionsinterferometer und die digitale Dekodierungselektronik wandeln diese Frequenzverschiebung in ein Spannungssignal um. Da die Geschwindigkeitsinformation unabhängig von der Lichtintensität ist, eignet sich das Verfahren auch für Messobjekte, die einen sehr geringen Reflexionsgrad haben.

Polytec, Halle 5, Stand 5502





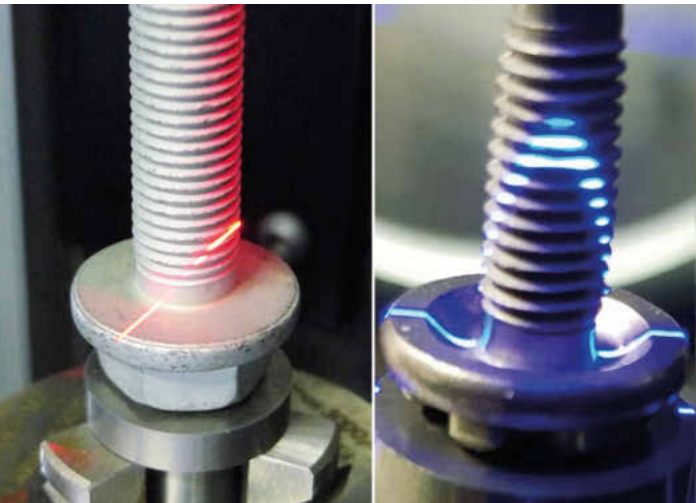
Sonderschau Berührungslose Messtechnik

# Marktplatz der Innovationen

In einer Sonderschau stellen Firmen und Forschungseinrichtungen ihre neueste Entwicklungen und Technologien aus dem Bereich der berührungslosen Mess- und Prüftechnik vor (Halle 6, Stand 6401). Dazu zählen etwa optische Messsysteme, Kameras oder Software zur Bildverarbeitung. Die Sonderschau findet mit Unterstützung der Fraunhofer-Allianz Vision und Messeveranstalter Schall statt.



Viscom zeigt eine Auswahl seiner leistungsfähigen Mikrofokus-Röntgenröhren, die einen breiten Einsatzbereich abdecken und sich durch ihre kompakte Bauweise und lange Wartungsintervalle auszeichnen. Sowohl in Röntgenlaboren als auch als Bestandteil von Premium-Maschinen können mit nur einem System von der Inspektion kleiner, filigraner Objekte mit hohen Auflösungen über zeitoptimierte Serienprüfungen bis hin zur Durchstrahlung großer und massiver Bauteile die vielfältigsten Aufgabenstellungen gelöst werden. In einem Koordinatenmesssystem mit Röntgen-Computertomographie zur dreidimensionalen Qualitätskontrolle von Werkstücken müssen somit nicht zwei unterschiedliche Röhrentypen installiert werden, um über die Bediensoftware schnell die Inspektion ganz anderer Objekte einzurichten. Bild: Viscom



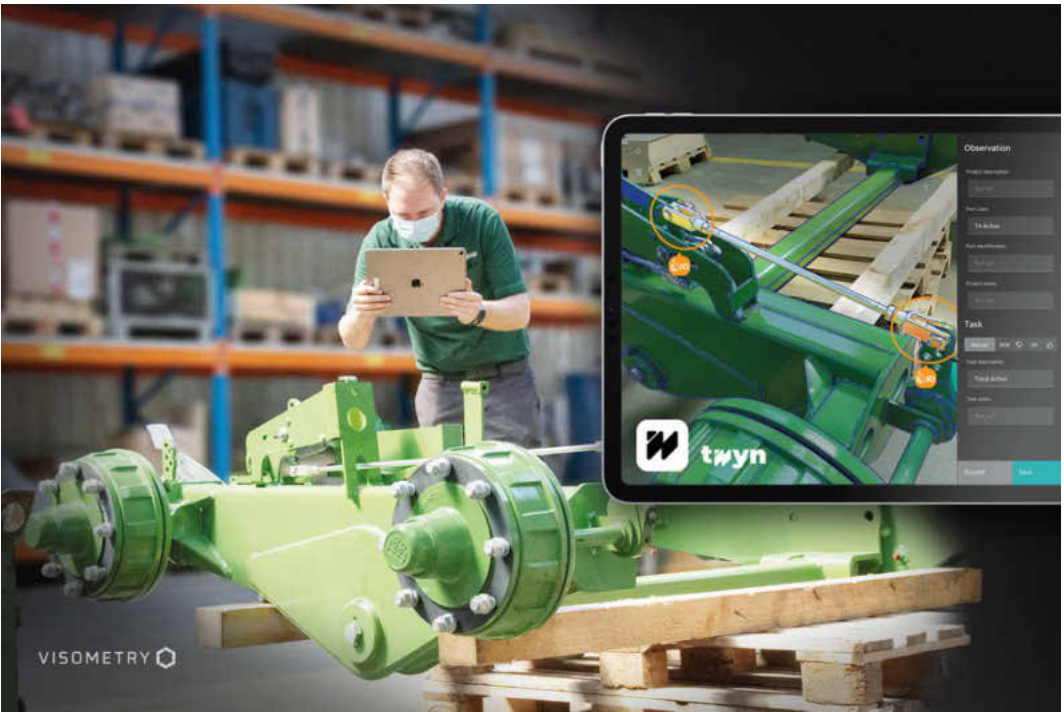
Das Institut für Umformtechnik der mittelständischen Wirtschaft (IFU) aus Lüdenscheid präsentiert zusammen mit der ECM Datensysteme ein optisches Präzisionsmesssystem zur automatisierten Vermessung von Maß-, Form- und Lagetoleranzen an rotationssymmetrischen Bauteilen. Zudem lassen sich auch konkave Unterkopfstrukturen an Schrauben oder Bolzen vermessen. Das System arbeitet auf Basis des Schattenbildverfahrens und wurde speziell für den Einsatz im Fertigungsbereich entwickelt. Bild: IFU



Mit Xposure:photometry stellt das AIT (Austrian Institute of Technology) ein System zur schnellen 2D- und 3D-Inline-Oberflächeninspektion vor. Durch die Kombination einer Xposurehigh-speed-Zeilenkamera mit der Xposure:flash-Beleuchtungstechnologie ist es möglich, kleinste 3D-Defekte auch auf herausfordernden Objektoberflächen (zum Beispiel metallisch, reflektierend oder dunkel) mit hoher Geschwindigkeit zu detektieren. Das System basiert auf dem Prinzip der photometrischen Stereobildgebung und ist für den Einsatz in der industriellen Qualitätskontrolle unter anderem zur Prüfung von Batteriefolien oder von Prägungen auf Verpackungen geeignet. Bild: AIT



Twip Optical Solutions stellt das 3D-Oberflächenmesssystem Consigno vor, das als Labormessgerät sowie aufgrund seiner kleinen und leichten Bauweise als OEM-Messkopf zur Automatisierung von Messtechnikaufgaben eingesetzt werden kann. Das System basiert auf dem konfokalen Messprinzip, das den Schärfentiefebereich für die Topographieerfassung ausnutzt und findet beispielsweise in der Oberflächenkontrolle, bei der Bestimmung von geometrischen Eigenschaften oder bei der Rauheits- und Konturmessung Anwendung. Bild: Twip Optical Solutions



Mit Twyn stellt Visometry eine mobile, flexible und schnelle Software-Plattform zur Qualitätsprüfung von Bauteilen und Baugruppen vor. Mithilfe der Kamera eines Tablets lokalisiert, registriert und verfolgt die Software automatisch die Prüfteile. Anhand von CAD-Daten und Augmented Reality wird dann ein digitaler Zwilling direkt auf das Objekt überlagert – spezielle Markierungen oder eine andere Vorbereitung des Prüflings sind dazu nicht erforderlich. Abweichungen von Soll- und Ist-Zuständen werden somit direkt für den Prüfer sichtbar. Eingesetzt werden kann das System zum Beispiel zur Bestimmung der geometrischen Abweichung, zur Prüfung der Ausrichtung und der Lage eines Bauteils oder zur Vollständigkeitskontrolle. Bild: Visometry





Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS) stellt mit Imanto obsidian ein Messsystem für hyperspektrale Oberflächen- und Dünnschichtuntersuchungen vor. Mithilfe der hyperspektralen Bildgebung wird bei einer Prüfung das zu detektierende Licht, das von einer Untersuchungsprobe reflektiert wird, nicht nur orts aufgelöst, sondern auch spektral aufgelöst aufgezeichnet. Da sich unterschiedliche Oberflächenzustände in einer spektralen Änderung des optischen Verhaltens des Probenabschnitts durch eine abweichende Absorption, Brechung oder Streuung äußern, stellt die hyperspektrale Bildgebung ein universelles Werkzeug dar, um die Verteilung vielfältiger Oberflächen- und Schichtparameter oder daraus abgeleitete Probeneigenschaften zu bestimmen und zu visualisieren. Bild: Fraunhofer IWS



Das Research Center for Non-Destructive Testing (Recendt) stellt zwei unterschiedliche berührungslose und zerstörungsfreie Technologien sowohl zur präzisen Bestimmung der Bauteiltemperatur als auch zur Messung der Gefügeumwandlung sowie der Härtetiefe von Metallen vor. Die Lösung für spektroskopische Temperaturmessungen ermöglicht die Bestimmung exakter Oberflächentemperaturen ab 200° C und erkennt dank einer vollspektralen Detektion der Wärmestrahlung aktiv falsche Temperaturwerte. Das System zur zerstörungsfreien Messung der Härtetiefe basiert auf den Methoden des Laser-Ultraschalls und ermöglicht eine Analyse auch heißer Proben im Fertigungsprozess. Bild: Recendt

Zeiss Industrial Quality Solutions präsentiert mit Zeiss O-Detect eine optische 2D-Messmaschine zur berührungslosen und präzisen Prüfung geometrischer Kenngrößen von Werkstücken wie etwa Abstände, Längen und Winkel. Die zu prüfenden Werkstücke können dabei aus unterschiedlichen Materialien wie beispielsweise Metall, Kunststoff oder Keramik bestehen. Das System ist insbesondere für sehr kleine, leicht verformbare Bauteile sowie für Werkstücke mit sensiblen Oberflächen geeignet, die generell nicht taktil gemessen werden sollen oder können. Anwendungsbereiche finden sich unter anderem im Medizinbereich. Bild: Zeiss



Die OPT Machine Vision präsentiert eine Auswahl neuer Bildverarbeitungskomponenten für einen breiten Anwendungsbereich. Die vorgestellten Objektive und Beleuchtungstechnologien stehen als Standardkomponenten zur Verfügung, können aber auch je nach Aufgabenstellung an die spezifischen Kundenanforderungen angepasst werden. Bild: OPT



PMT zeigt mit Partsens 4.0 ein tragbares Messsystem mit drahtlosem Messkopf zur direkten Messung von Partikeln auf verschiedenen Oberflächen wie Edelstahl, Silizium, Glas oder Kunststoff. Das Messergebnis wird einschließlich der aufgenommenen Bilder in Echtzeit per WLAN übermittelt und auf einem Bildschirm dargestellt. Das Modell PartSens+ 4.0 bietet zusätzlich die Möglichkeit der Differenzierung von Partikelgrößen und -anzahl von metallischen und nicht metallischen Partikeln sowie von Fasern auf Oberflächen. Durch die Verwendung der Streiflichttechnologie nach ISO 14644-9 werden reproduzierbare und genaue Messergebnisse erzeugt. Einsatzgebiete finden sich in allen Bereichen, in denen saubere Produktoberflächen oder Produktionsumgebungen sichergestellt werden müssen. Bild: PMT



## Temperaturen in Industrieprozessen sichtbar machen?

Kein Problem mit Polytec



## IR-Imaging-Lösungen

Infrarot-Bildgebung und speziell die Thermografie eignen sich hervorragend für die Überwachung temperaturabhängiger industrieller Prozesse. Polytec bietet Smart-Imaging-Lösungen, die sich über Softwaremodule individuell an die eigene Anwendung anpassen lassen.

Profitieren Sie von unserem jahrzehntelangen Know-how als IR-Experten und einer vielfältigen Produktpalette von SWIR- bis LWIR-Kameras für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben und elektro-optischen Testsystemen inklusive Kalibrierstrahlern.

Mehr unter:

[polytec.com/ir-prozesskontrolle](https://polytec.com/ir-prozesskontrolle)





Spektralphotometer

# Produktionsnahe Farbmessstechnik



Bild: Colorlite

Die Messtechnik zur Sicherstellung des Qualitätsmerkmals Farbe sollte so produktionsnah wie möglich eingesetzt werden. Auch die kontinuierliche Messung während der gesamten Produktionszeit hat Vorteile. Colorlite hat für diese Anforderungen Online-Spektralphotometer sph IPM entwickelt, das sich flexibel konfigurieren lässt. Die Messgeometrien werden auf das zu messende Produkt abgestimmt. Die Anpassung an die Produktionsmaschinen kann durch die Verfügbarkeit aller gängigen Hardware-Bussysteme und individuellen Softwarelösungen realisiert werden. Für die Messung von Granulaten –

auch bei höheren Temperaturen – gibt es einen speziellen Messkopf, der eine Fläche von etwa 80 mm Durchmesser abtastet. Der Fernzugriff über das Internet ist möglich. Das Gerät ist mit einem 7“-Touchscreen und Farbdisplay ausgestattet. Der Bediener kann Messwerte, Status und Alarmhinweise am Display einsehen. Auch in rauer Produktionsumgebung ist die Messtechnik durch das Aluminiumgehäuse nach IP65 geschützt. Für langjährige Stabilität werden ausschließlich Hochleistungs-LEDs als Lichtquelle eingesetzt.

Colorlite, Halle 4, Stand 4208

Spannsysteme

# Beschleunigter Messprozess

Die Alumess-Spannsysteme von Spreitzer sind für den flexiblen Einsatz am Messplatz, auf Koordinatenmessmaschinen, auf optischen Messgeräten und in Computertomographen (CT) konzipiert. Parallel zur laufenden Messung kann der Anwender neue Spannlösungen aufbauen und die Maschine mit wenigen Handgriffen umrüsten. Der Hersteller hat das Spann- und Fixiersystem mit neuen Elementen, Baukästen sowie den Produktlinien Easyloc und Xray ergänzt. Easyloc soll den Messprozess durch modular kombi-

nierbare, magnetisch ineinandergreifende Schnellwechsel-Aufspannlösungen beschleunigen, welche sowohl für taktile als auch für optische Messungen verwendet werden können. Xray überzeugt durch röntgentransparente Spanntechnik für die industrielle Computertomographie. Sowohl Formteile als auch geometrisch bestimmte Werkstücke lassen sich damit fixieren. Die beiden neuen Systeme sind mit den bisherigen kompatibel.

Spreitzer, Halle 3, Stand 3419

FMEA

# Qualitätsmethoden vernetzen

**Platos cloudbasierte FMEA-Software Eins soll für Übersichtlichkeit in der System- und Risiko-Analyse sorgen.**

Plato Eins fördert laut Hersteller nicht nur die modellbasierte Zusammenarbeit (MBSE) technischer Disziplinen innerhalb der Entwicklung und des gesamten Unternehmensnetzwerks, sondern ermöglicht durch den Lessons-Learned-Prozess das systematische Lernen aus eigenen Erfahrungen. Für eine unternehmensweite einheitliche Arbeitsweise werden Master-Vorlagen

als Standards für Produkte und/oder Prozesse erstellt. Ableitend aus der Master-Vorlage lassen sich verschiedene Varianten-Vorlagen erstellen und vergleichen. Die Verbindung zum Master bleibt bestehen. Mit dem geregelten Freigabeverfahren lassen sich Vorlagen prüfen, freigeben und für einen definierten Nutzerkreis veröffentlichen. Neue Erkenntnisse und Erfahrungen von Nutzern werden an die Verantwortlichen übermittelt und die Vorlage aktualisiert. Plato Eins bietet eine Vielzahl an Methodenblättern, vom Anforderungsmanagement bis zum Test

(DVP&R). Ziel aus Plato-Sicht sei es, die FMEA mit weiteren Qualitätsmethoden (etwa FMEDA) zu vernetzen und eine Durchgängigkeit der Daten zu gewährleisten. Weitere QM- und Analyse-Methoden können für den unternehmenseigenen Entwicklungsprozess ergänzt und dazugehörige Formblätter bei Bedarf individuell um Berechnungen, zusätzliche Daten und Auswertungen angepasst werden. Die Software ist unter anderem normkonform nach AIAG/VDA, IATF 16949, SAE-J1739 und ISO 14971.

Plato, Halle 8, Stand 8301

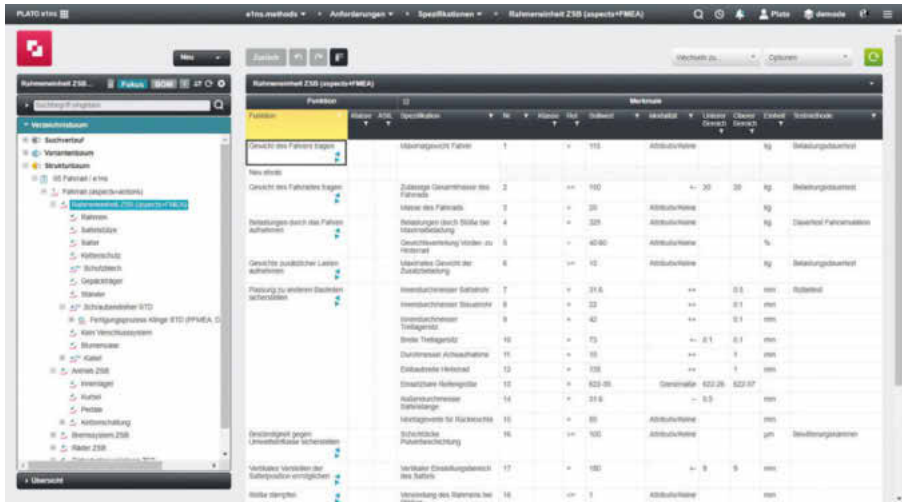


Bild: Plato

## „Die stärksten Impulse kommen aus dem Consumer-Bereich“



Michael Sackewitz  
Leitung und Koordination  
Fraunhofer Geschäftsbereich Vision  
Bild: Fraunhofer-AllianzVision

**Welche Trends sehen Sie aktuell in der Qualitätssicherung?** Bildverarbeitung und berührungslose Mess- und Prüftechnik sind Schlüsseltechnologien für die Produktion von morgen und treibende Kraft für vielfältige Innovationen in der Qualitätssicherung. Die stärksten Impulse kommen aus dem Consumer-Bereich. Insbesondere die technische Entwicklung der Smartphones beflügelt die Erwartungshaltung der industriellen Nutzer. Die Leistungsfähigkeit und der Spektralbereich der zur Bildgewinnung eingesetzten Technologien werden dabei immer größer und die Kombination unterschiedlicher Sensortypen vielfältiger. Zudem wächst die Intelligenz der smarten Datenlieferanten erheblich und wird dezentraler. Ein gewichtiges Kriterium für QS-Lösungen wird daher die Möglichkeit zur einfachen Prozessintegration sein. In diesem

Zusammenhang sind Aspekte wie Miniaturisierung, Modularität und Mobilität Trends der nächsten Jahre. Gleichzeitig verlagert sich die Auswertung der multimodalen Informationsströme immer näher zum Sensor. Edge-Computing reduziert das für die Weiterverarbeitung zu übertragende Datenvolumen signifikant. Vision-Systeme avancieren so zu den Sinnesorganen einer vernetzten Produktion und übernehmen zunehmend fertigungssteuernde Aufgaben. Die Ausstattung kommander Gerätegenerationen mit der dafür benötigten, eigenständigen Funktionalität, Konnektivität und Kommunikationsfähigkeit ist die logische Voraussetzung. Die wichtigste Marktanforderung sehen wir jedoch in der Flexibilität, also der anwendungs- und ortsungebundenen Einsatzfähigkeit. Mess- und Prüflösungen von morgen werden nicht mehr auf feste Arbeitsschrit-

te oder Aufgaben ausgelegt sein, sondern sich an verschiedene Randbedingungen wie Prüfinhalte, Fehlerklassen oder Gestalt der Prüfobjekte frei anpassen lassen. In vielen Fällen haben die Systeme die notwendige Intelligenz von vornherein bereits implementiert, so dass sie selbstlernend arbeiten können, ohne jeglichen Bedienereingriff. Trainieren statt Programmieren könnte also die Devise der Zukunft lauten. Machine Learning wird als leistungsstarkes Werkzeug unzählige neue Anwendungsbereiche für die Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung eröffnen.

## Welches Highlight präsentiert Ihr Unternehmen auf der Messe in diesem Jahr?

Der Geschäftsbereich Vision bei Fraunhofer zeigt als Leitexponat eine intelligente Bin-Picking-Lösung, um Schüttgut-Bauteile berührungslos zu vermessen und über ihre topographische Oberflächensignatur eindeutig identifizieren und markerfrei rückverfolgen zu können. Ein KI-gesteuerter Roboter erkennt dabei Lage und Pose regellos vorliegender Bauteile in einer Kiste, pickt diese und positioniert sie korrekt ausgerichtet vor unterschiedlichen Sensoren zur Qualitätskontrolle

Besuchen Sie uns  
auf der Messe in  
Halle 6, Stand 6106

**QUALITY  
ENGINEERING**



### 3D-Inspektion

## Branchenübergreifend einsetzbar



Bild: Atecare

**Das von Kitov und seinem deutschen Vertriebspartner Atecare vorgestellte AVI-System Kitov ist nun auch als inlinefähige Lösung erhältlich.**

Der auf künstlicher Intelligenz (KI) basierende Kitov Inline kann zur vollautomatischen intelligenten Überprüfung der Endqualität von Geräten und Gehäusen in einer Linienfertigung eingesetzt werden. Das Roboter- und Kamerateam Kitov Inline ist identisch zum Kitov Core, der bereits von Atecare vorgestellt wurde.

Dieser ist mit einem einzelnen Drehteller ausgestattet und eignet sich ideal für die Inspektion im hohen Produkt-Mix und bei kleinen oder mittleren Volumen. Der Kitov Inline deckt nun die hochvolumige, taktzeitoptimierte Inlinefertigung ab.

Bei allen Kitov-Systemen handelt es sich um Smart-3D-Universal-systeme, die jedes Produkt effektiv inspizieren können. Durch den Einsatz von 3D-Computer-Vision-Algorithmen und künstlicher Intelligenz wie maschinelles Lernen und Deep-Learning, erreichen die Kitov-Systeme ein sehr hohes Erkennungsniveau. Sie eli-

minieren die mit der manuellen Inspektion verbundenen mühsamen Arbeiten und inkonsistente Ergebnisse. Die Kitov-Systeme prüfen komplexe 3D-Strukturen und unterschiedlichste Materialien und berücksichtigen dabei Prüfvorschriften. Zudem ist es möglich, auch Roboter anderer Hersteller zu verbauen.

### Zwei Arten von Produktprüfung

Mit dem Kitov Inline lassen sich Produktprüfung auf zwei Arten durchführen. Dazu wird der Prüfling durch ein Transportband an eine definierte Stelle befördert, wo er auf dem Band liegend vom AVI-System inspiziert wird. Weil ein im Transportband integrierter Hub- und Drehmechanismus den Prüfling auch anheben kann, lassen sich auch die Unterseite und die für den Roboterarm sonst schwer erreichbaren Bereiche prüfen. „Somit können wir unseren Kunden ein taktzeitoptimierendes Inline-AVI-System anbieten, das sich unabhängig von der Geometrie des Prüflings nahtlos in bestehende Inlinefertigungskonzepte integrieren lässt. Durch eine schlechte Qualität (CoPQ) verursachte Kosten wie beispielsweise die Aufwendungen für Rücksendung (RMA) als auch durch Ausschuss und Nacharbeiten lassen sich damit erheblich reduzieren“, sagt Olaf Römer, Geschäftsführer von Atecare.

**Atecare, Halle 3, Stand 3307**

### Druckmittler

## Drücke bis 450 °C messen

Wika hat einen Druckmittler auf Applikationen mit sehr heißen Medien zugeschnitten: Der Typ 990.45 eignet sich für Temperaturen bis 450 °C. Das Gerät findet auch Verwendung in Raffinerien, um auch bei hohen Prozess-temperaturen präzise messen zu können. Es wird ohne zusätzliches Kühlelement mit einer Kapillare und einem Standardmessgerät zu einem System vereint. Sein Unterteil samt Flanschanschluss ist aus einem Stück gefertigt, was das Leckagerisiko minimieren soll. Kundenspezifische Dichtungen vereinfachen die Anbindung des Druck-



Bild: Wika

mittlers an den jeweiligen Prozess. Das Gerät lässt sich mit Vorrichtungen für eine Hebehilfe ausstatten. Damit kann es bewegt und installiert werden. Ein im Unterteil integrierter Spülanschluss ermöglicht zudem eine Reinigung des Druckmittlers ohne vorherige Demontage.

**Wika, Halle 3, Stand 3510**

### Streulichtsensor

## Berührungslose Defekterkennung

Das Fraunhofer IOF aus Jena stellt einen Streulichtsensor vor. Ein kompaktes System zur Analyse von Oberflächen. Das Mess- und Auswertprinzip ermöglicht eine berührungslose und schnelle, gleichzeitig jedoch auch sehr sensitive Oberflächencharakterisierung bei Messzeiten unter 1 Sekunde. Das System eignet sich zur Untersuchung ebener aber auch komplex geformter Freiformflächen mit Rauheiten bis hinab zu 0,3 Nanometer rms. Neben der Rauheit können auch Informationen über Oberflächen-

homogenität, Isotropie und Oberflächenimperfectionen sowie Oberflächenkontamination gewonnen werden. Die Oberflächen können dabei basierend auf ihren Design- und Konstruktionsdatensätzen automatisiert überprüft und vollflächig beurteilt werden. Der Anwendungsbereich deckt sowohl den Einsatz bei der Charakterisierung von high-end Optiken für Weltraumab, als auch den Einsatz in Produktionsprozessen.

**Fraunhofer IOF, Halle 6, Stand 6301**

### Glasinspektionssystem

## Zuverlässig vor Glasbruch geschützt



Bild: Optris

Um eine hohe Energieeffizienz in Gebäuden zu erreichen, wird standardmäßig so genanntes Low-E-Glas für Fenster und Fasadenelemente verwendet. Diese als Mehrscheiben-Isolierglas konzipierten Fenster haben eine beschichtete Seite mit einem sehr niedrigen Emissionsgrad. Der geringe Emissionsgrad stellt eine große Herausforderung für Infrarotmessgeräte dar, die traditionell die Glastemperatur von oben messen, wenn die Scheiben im

Zuge des Glashärtungsprozesses aus dem Ofen herausbewegt werden.

### Neuer Ansatz bei Problemlösung

Das neue Bottom up Glasinspektionssystem von Optris löst dieses Problem mit einem neuen Ansatz. Durch die Installation von zwei Infrarotkameras unterhalb der Vorspannlinie messen sie die Temperatur immer auf der nicht beschichteten Seite des

Glases mit hohem Emissionsvermögen (1.600 Pixeln Scanzeilenauflösung und max. Sichtfeld von 111° / 4,3 m Scanbreite). Beide Infrarotkameras werden durch ein Optris CTlaser 4M Pyrometer in Kombination mit dem digital gesteuerten Optikschutzsystem (DCLP – zwei automatische Shutter) zuverlässig bei Glasbruch geschützt.

Optris liefert das Bottom Up Glas inspection system für eine einfache Installation an Glashärtungslinien bereits vormontiert aus. Die Installation ist auf engstem Raum möglich und eine exakte mechanische Positionierung des Systems, welche bisher mit alten, sperrigen Linescannern vorgenommen wurde, ist nicht mehr notwendig. Die exakte Ausrichtung der Scanlinie kann mit der Optris Lösung bequem in der mitgelieferten Software vorgenommen werden.

**Optris, Halle 4, Stand 4423**

**IMS PREMIUM®**

**Qualitäts- und Prozessmanagement als Gesamtlösung**

**Wir freuen uns auf Ihren Besuch!**  
Halle 8, Stand 8404

Prozessmanagement

Dokumentenmanagement

Organisationsmanagement

Audit mit Feststellungen und Massnahmen

Verbesserungsvorschlags-/Ideenmanagement

Kundenmeldung

**IMS** managen mit system.

**Ihr Softwarespezialist für lebendige & nahtlose Prozesse**



Messtaster

# Kompakter Alleskönner



Bild: Blum-Novotest

**Blum-Novotest zeigt auf der Control den Messtaster TC55 und erweitert damit das Produktprogramm um ein kompaktes System mit innovativem Shark 360-Messwerk und schneller Infrarotübertragung.**

„Der TC55 ist der bisher kleinste kabellose Messtaster von Blum. Mit einer Länge von gerade einmal 46 mm und einem Durchmesser von nur 32 mm eignet er sich für den Einsatz in sehr kompakten Fräszentren, Drehzentren und Dreh-Fräszentren in der Mikrobearbeitung, der Medizin-

technik sowie zur Messung von Bauteilen auf Maschinen der additiven Fertigung. Dabei kann er nicht nur zur Werkstückmessung eingesetzt werden. Dank des planverzahnten Messwerks eignet er sich auch sehr gut für die taktile Messung von Drehwerkzeugen. Kein anderer Messtaster mit diesen Abmaßen bietet eine solch hohe Flexibilität in der Anwendung.“ Der TC55 verfügt über das bewährte und aus anderen Messsystemen des Herstellers bekannte Shark 360-Messwerk. Diese Technologie ergänzt das multidirektionale Messwerk um eine Planverzahnung mit 72 Zähnen, wodurch ziehende sowie

torsionsbeaufschlagte Messungen in der C-Achse möglich werden. Die auftretenden Torsionskräfte werden durch die Planverzahnung aufgenommen und haben somit keinen Einfluss auf das Messergebnis. Auch die Generierung des Schaltsignals zur Messwerterfassung erfolgt nicht über einen mechanischen Kontakt, sondern optoelektronisch über die Abschattung einer Miniaturlichtschranke im Inneren des Systems. Dadurch arbeitet er absolut verschleißfrei und garantiert hohe Zuverlässigkeit auch unter widrigsten Arbeitsbedingungen. Für sehr kleine und filigrane Werkstücke bietet Blum das Messsystem auch als TC55LF (Low Force) an. Bei dieser Version wurden die Messkräfte in allen Antastrichtungen erheblich reduziert. Die Konzeption des Systems erlaubt deutlich höhere Messgeschwindigkeiten als bei vergleichbaren Systemen. Wird bei Einsatz von handelsüblichen Tastern mit nur 400-500 mm/min gemessen, kann der TC55 mit bis zu 2000 mm/min eingesetzt werden, was zu einer massiven Verkürzung der Messzeit führt. Der komplett aus Edelstahl gefertigte Messtaster ist perfekt an die raue Umgebung von Werkzeugmaschinen angepasst und nach Geräteschutzart IP68 geschützt.

**Blum-Novotest, Halle 3, Stand 3408**

Thermographie-3D-Sensor

## Oberflächen zuverlässig erfassen

Mit dem »MWIR-3D-Sensor«, auch »Glass360Dgree« genannt, vom Fraunhofer IOF lassen sich Elemente mit transparenten, aber auch mit stark spiegelnden oder Licht absorbierenden Oberflächen zuverlässig räumlich erfassen. Zu diesem Zweck vereint das System Infrarot-Laserprojektion und Thermographie: Nachdem das Messobjekt gezielt lokal erwärmt wurde, ermitteln zwei Wärmebildkameras die auf der Objektoberfläche resultierende Temperaturverteilung. Anders als

herkömmliche Sensoren erfordert das entwickelte System keine zusätzlichen Messhilfen oder spezielle, auf dem Objekt vorübergehend angebrachte Markierungen etwa in Form einer temporären Lackierung. Mit seiner großen Flexibilität und bislang ungekannten Vielseitigkeit in der Beschaffenheit der zu scannenden Objekte werden neue Möglichkeiten in der Automatisierung industrieller Prozesse sowie in der Produktgestaltung eröffnet.



Bild: Fraunhofer IOF

Messsystem „Glass360Dgree“

Evotron Academy

## Industrielle Bildverarbeitung für Praktiker

Die Digitalisierung von Fertigungs- und Montageanlagen nutzt als Standardaufgabe die automatisierte Sichtprüfprozessen. Bildverarbeitung wird so zum existentiellen Bestandteil von Industrie 4.0, denn wo es keine menschliche Sichtprüfung mehr gibt, übernimmt Bildverarbeitung diese Aufgabe. Umso wichtiger ist es, einem breiten Personenkreis Kenntnisse zur Verfügung zu stellen, um künftige Aufgabenstellungen souverän lösen zu können. Die Evotron Academy bietet hierzu auf der Control die Möglichkeit, das Wissen zu verbessern. Täglich finden im Raum 8.4 an Halle 8 am Gang Rothauspark folgende Veranstaltungen statt:

- 11:00 Uhr: Machine Vision im Unternehmen einführen, Produktqualität und Prozesse verbessern und gleichzeitig Kosten sparen
- 12:00 Uhr: Alles beginnt mit Licht. Digitales Licht – Grundlage zuverlässiger und schneller Bildverarbeitung
- 13:00 Uhr: Bildverarbeitungsprojekte professionell durchführen
- 14:00 Uhr: Die Experten der Evotron Academy stehen beratend für Fragen und persönliche Einzelgespräche zur Verfügung

Mikro-CT-System

## Elektronikteile automatisch prüfen

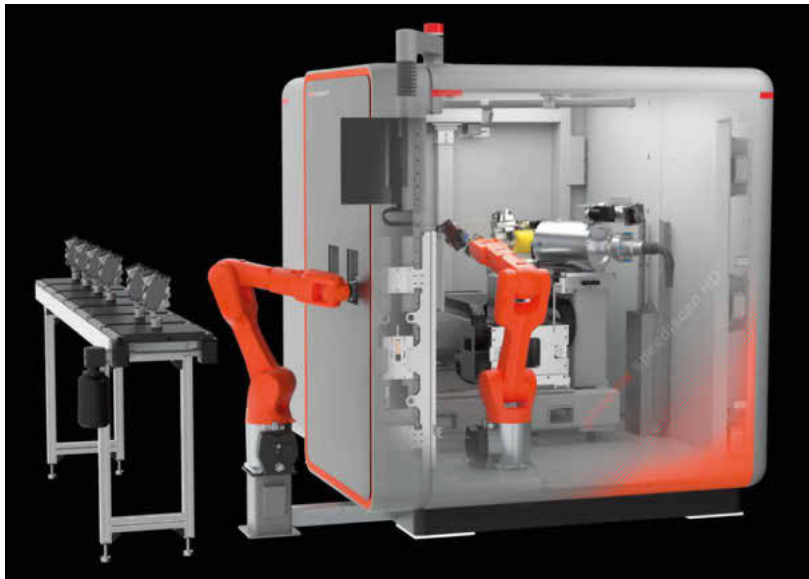


Bild: Waygate

Der Phoenix Speedscan HD kombiniert hohen Durchsatz mit präziser 3D-Metrologie.

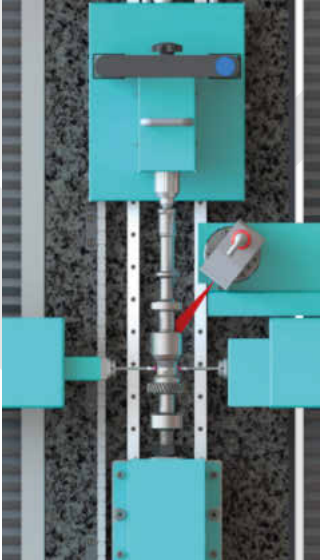
Das neueste Mitglied der CT-System-Produktreihe von Waygate Technologies, Phoenix Speedscan HD, ist ein Hochgeschwindigkeits-Mikro-CT-System, das für die vollautomatische Prüfung von zum Beispiel Elektronikteilen und Batterien entwickelt wurde. SpeedscanHD verfügt über einen zweiarmigen Manipulator für eine vollautomatische Roboterbeladung sowie eine Doppelschleuse und ermöglicht damit den Dauertrieb 24/7. Hersteller können damit „rund um die Uhr“ scannen und so mit den Produktionsschritten Schritt halten und ihr Null-Fehler-Ziel erreichen, indem sie bis zu 100 % des Produktionsvolumens prüfen. Erstmals können Besucher der Control am Stand von Waygate Technologies dieses Mikro-CT-System durch modernste AR/MR-Brillen erkunden.

Neben dem Phoenix Speedscan HD präsentiert Waygate Technologies mit dem Vtomex M ein

System für die Inline-Prüfung mit Mikro-CT. In der automatisierten Fertigung ist eine präzise, sichere und effiziente Prüfung entscheidend. Der Vtomex M schafft eine Vergrößerung von 300 kV bei gleichzeitig sehr hoher Geschwindigkeit. Durch die Scattercorrect-Technologie werden qualitativ hochwertige Bilder erzeugt. Sie entfernt dabei Streustrahlungsartefakte automatisch per Knopfdruck und ermöglicht einen hohen Durchsatz ohne Qualitätseinbußen, sodass Unternehmen und Labore ihre Prozesse optimieren und Inspektionszeiten verkürzen können.

**Waygate Technologies, Halle 3, Stand 3404**

**PREMETEC**  
**ROTEXION**  
taktilles Wellenmessgerät mit Freistich- Vermessung



**FERTIGUNGSMESSTECHNIK**  
**LEHREN | PRÜFSTÄNDE**  
**AUTOMATISIERUNG**

**Halle 4**  
**Stand 4506**





# Messe-Impressionen



Bild: Tobias Meyer

Es herrscht reges Treiben in den Messehallen. Endlich wieder netzwerken und Messsysteme live anschauen.



Bild: Tobias Meyer

Jenny (l. im Bild) und Linda verteilen fleißig während der Control die offizielle Messezeitung „Control Express“.



Bild: Tobias Meyer

Am Fachpressestand können sich die Messebesucher ausreichend mit Lektüre versorgen.



Bild: Tobias Meyer

Das Ausstellerforum in Halle 8 bietet viele Vorträge rund um die Qualitätssicherung.

## Quality Engineering auf der Messe

**Auch Quality Engineering ist natürlich wieder mit einem Stand und weiteren Aktivitäten auf der Control vertreten.**

- Tagesaktuell produziert Quality Engineering die offizielle Messezeitung Control Express. Im Büro auf der Messe bereitet das Redaktionsteam die Ausgabe für den jeweils kommenden Tag vor und versorgt die Besucher mit News von der Messe.
- Der Stand von Quality Engineering wird zum Branchentreff. In Video-Interviews sprechen die Aussteller über Trends und die

Produkt-Highlights ihres Unternehmens.

- Auf unserer Web-Seite [www.qe-online.de](http://www.qe-online.de) finden Sie alle News über und von der Messe.
- Die Videos der Messetage finden Sie über den QR-Code auf Youtube.

**Quality Engineering**  
Halle 6, Stand 6106



Über den QR-Code gelangen Sie direkt zu den Videos auf Youtube.



Bild: Quality Engineering

Auf dem Messestand der QE finden den ganzen Tag über Video-Interviews statt. Hier berichten Experten über die aktuellen Trends.

Ready... Steady... Dry!

Der Stempel, der sofort trocknet.

trodat dryteq™



Optimale Kennzeichnungen in Sekundenschnelle – ideal zum Markieren von Metall, Kunststoff oder Glas



Besuchen Sie uns auf der Messe Control Halle 6 Stand 6423



Mehr Informationen:  
[www.dryteq.com](http://www.dryteq.com)







# 35. Control

Internationale Fachmesse  
für Qualitätssicherung

 **09.-12. Mai 2023**

 **Stuttgart**

# next level quality assurance

industrial image processing ▪ multi sensor ▪ vision systems ▪ embedded vision ▪ QA software ▪ artificial intelligence ▪ machine learning ▪ 3d-metrology ▪ additive manufacturing ▪ hyperspectral imaging ▪ microscopy ▪ endoscopy ▪ heat flow thermography ▪ ultrasound ▪ magnetic resonance ▪ X-ray CT ▪ OCT ▪ ellipsometry ▪ polarization ▪ associated components ▪ precision measurement ▪ real-time data ▪ quality networking ▪ QA systems



 [www.control-messe.de](http://www.control-messe.de)  [#control2023](https://twitter.com/control2023)     

Veranstalter:  P.E.SCHALL GmbH & Co. KG  +49 (0) 7025 9206-0  [control@schall-messen.de](mailto:control@schall-messen.de)